

# COMBIVERT



## F4

**0,75...160 kW**

**D**

BETRIEBSANLEITUNG

Leistungsteil

**GB**

INSTRUCTION MANUAL

Power Circuit

**E**

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Circuito de Potencia

**I**

MANUALE D'ISTRUZIONE

Circuito di potenza

**RU**

Руководство по эксплуатации

Силовая часть

**F**

MANUEL D'INSTRUCTIONS

Circuit de Puissance



Erst Betriebsanleitung Teil 1 lesen !  
Read Instruction manual part 1 first !  
Leer manual de instrucciones parte 1 antes !  
Prima leggere le manuale di istruzione 1 parte !  
Сначала прочти инструкцию 1 часть !  
Lisez d'abord le manuel d'instructions partie 1 !





Seite D - 3 ..... D - 40

Diese Betriebsanleitung muß jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Pictogramme entsprechen folgender Bedeutung:



**Gefahr  
Warnung  
Vorsicht**



**Achtung,  
unbedingt  
beachten**



**Information  
Hilfe  
Tip**



Page GB - 3 ..... GB - 40

This instruction manual must be made available to any user. Before working with this unit the user must be familiarized with it. This is especially true for the attention, safety and warning guides. The meaning of the pictograms used in this manual are:



**Danger  
Warning  
Caution**



**Attention,  
observe at  
all costs**



**Information  
Help  
Tip**



Páginas E - 3 .... E - 40

Este manual de instrucciones debe estar a disposición de cualquier usuario. Antes de manipular el convertidor el usuario debe familiarizarse con él. Esto debe aplicarse especialmente al conocimiento de las indicaciones de advertencia y seguridad. El significado de los pictogramas usados en este manual son:



**Peligro  
Advertencia  
Precaución**



**Atención,  
Cuidado**



**Consejo  
Comentario  
Información**



Page I - 3 ..... I - 40

Prima di eseguire qualsiasi lavoro sull'unità l'utente deve familiarizzare con l'apparecchiatura. Questo comprende, specialmente, la conoscenza e le osservanze delle direttive di sicurezza e di avvertimento sottoindicate. I simboli usati in questo Manuale di Istruzione hanno il seguente significato:



**Avvertimento  
Pericolo  
Cautela**



**Attenzione,  
osservare  
assolutamente**



**Informazione  
Aiuto  
Suggerimento**



Страницы RU-3...RU-40

Эта инструкция должна быть доступна для каждого пользователя. Прежде чем приступить к работе каждый пользователь должен тщательно ознакомиться с прибором. Особенно это касается знаний по технике безопасности. Ниже приведённые пиктограммы означают следующее:



**Опасность  
Предупреждение  
Осторожно**



**Внимание  
обязательно  
соблюдать**



**Совет  
Указание  
Информация**



Page F - 3 ..... F - 40

Ce manuel d'instructions doit être rendu accessible à tout utilisateur. Avant tous travaux, l'utilisateur doit se familiariser d'abord avec le variateur, notamment tenir compte des mesures de sécurité et des avertissements. Les pictogrammes utilisés dans ce manuel ont les significations suivantes:



**Danger  
Avertissement  
Précaution**



**Attention,  
à respecter  
obligatoirement**



**Information  
Aide  
Astuces**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Allgemeines .....</b>	<b>4</b>
1.1 Produktbeschreibung .....	4
1.2 Geräteidentifikation .....	5
1.3 Einbauhinweise .....	6
1.3.1 RCD (Fehlerstromschutzschalter) .....	7
1.4 Schaltschrankeinbau .....	8
1.5 DC-Versorgung .....	8
 <b>2. Technische Daten .....</b>	 <b>9</b>
2.1 Übersicht der Technischen Daten 230V - Klasse .....	9
2.2 Übersicht der Technischen Daten 400V - Klasse .....	10
2.3 Abmessungen und Gewichte .....	14
2.4 Übersicht der Leistungsteilanschlüsse .....	16
2.5 Anschluß des Leistungsteil .....	17
 <b>3. Zubehör .....</b>	 <b>20</b>
3.1 Bremswiderstände .....	20
3.1.1 Nebenbaubremswiderstand .....	22
3.1.2 Parallelschaltung von Bremswiderständen .....	24
3.1.3 Unterbaubremswiderstand .....	25
3.2 Eingangsfiler .....	29
3.2.1 Netzdrossel .....	29
3.2.2 HF-Filter .....	31
3.3 Ausgangsfiler .....	35
3.3.1 Ausgangsdrossel .....	35
3.3.2 Sinusfilter .....	37
3.3.3 Sinusfilter Plus .....	39
 <b>4. Anhang .....</b>	 <b>40</b>
4.1 Überlastkennlinie .....	40
4.2 Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich .....	40

## 1. Allgemeines

### 1.1 Produktbeschreibung

D

Mit dem KEB COMBIVERT haben Sie einen Frequenzumrichter für höchste Ansprüche an Qualität und Dynamik erworben.



Er dient ausschließlich zur stufenlosen Drehzahlregelung von Drehstrommotoren.



Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist untersagt und kann zur Zerstörung der Geräte führen.

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Leistungsteile der Frequenzumrichter **KEB COMBIVERT F4-S, F4-C und F4-F** im Bereich von

- 0,75 kW...30 kW / 230V-Klasse
- 0,75 kW...160 kW / 400V-Klasse



Die Leistungsteile der Frequenzumrichter im W-Gehäuse (**200 kW...315 kW**) werden in der Zusatzanleitung (Art. Nr. 00.F4.01Z-KWxx) beschrieben.

Merkmale der Leistungsteile :

- geringe Schaltverluste durch IGBT-Leistungsteil
- geringe Geräuscentwicklung durch hohe Schaltfrequenzen
- umfassender Hardwareschutz für Strom, Spannung und Temperatur
- Spannungs- und Stromüberwachung im statischen und dynamischen Betrieb
- bedingt kurz- und erdschlußfest
- störfest nach IEC1000
- Hardwarestromregelung
- integrierte Lüfter
- einheitliches Befestigungsraster
- anreihbar durch Rackausführung
- Totzeitkompensation für Deltanetze

## 1.2 Geräteidentifikation

### Artikelnummer

**15.F4.C1G-3440**

	Optionen	0 = Standard 1 = InterBus
	Taktfrequenz	1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 4 = 8 kHz 6 = 12 kHz 8 = 16 kHz
	Anschlußspannung	2 = 230 V-Klasse 4 = 400 V-Klasse
	Eingangskennung	1 = 1-phasig 2 = DC 3 = 3-phasig 4 = Sonder- / Kundenversion * 5 = Sonder- / Kundenversion *
	Gehäuseausführung	D, E, G, H, R, U, W
	Zubehör	0 = ohne 1 = Bremstransistor 2 = Filter 3 = Filter und Bremstransistor 4 = Bremstransistor und -widerstand 5 = Bremstransistor, -widerstand und Filter
	eingesetzte Steuerung	C = Compact S = Standard F = Feldorientierte Regelung
	Baureihe	F4
	Gerätegröße	07...30

\*) Bei Kunden- oder Sonderversionen weichen die letzten 4 Stellen vom obigen Schlüssel ab.

### 1.3 Einbauhinweise

D

- KEB COMBIVERT stationär installieren und erden.
- Bei der Platzierung des Umrichters Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachten. (siehe Schaltschrankeinbau)
- Rackgeräte sind für senkrechten Einbau ausgelegt und können aneinandergereiht werden. Abstand von min. 50mm zu vorgelagerten Elementen einhalten. Auf ausreichende Kühlung achten.
- Es darf kein Nebel oder Wasser in den KEB COMBIVERT eindringen.
- Das Eindringen von Staub in den KEB COMBIVERT vermeiden. Bei Einbau in staubdichte Gehäuse auf ausreichende Wärmeabfuhr achten.
- Den KEB COMBIVERT nicht in ex-geschützten Räumen betreiben! Bei ex-geschützten Räumen den KEB COMBIVERT unter Beachtung der örtlichen Vorschriften in ein explosionsgeschütztes Gehäuse einbauen.
- Den KEB COMBIVERT gegen leitfähige und aggressive Gase und Flüssigkeiten schützen.
- Verbraucher, die elektrische oder magnetische Felder erzeugen oder Einflüsse auf die Spannungsversorgung nehmen, sind möglichst weit entfernt zu platzieren und Maßnahmen zur Unterdrückung der Einflüsse vorzunehmen.
- beim Einbau des COMBIVERT in der Nähe von Trafo- oder Umspannstationen empfehlen wir dringend eine Netzdrossel vorzuschalten. Durch hohe Rsc-Werte ( $R_{sc} = \text{Kurzschlussleistung/Scheinleistung}$ ) können die Zwischenkreiskondensatoren überdurchschnittlich schnell altern und zu einem Defekt führen. Richtwerte nach IEC 1000-2-6:
  - Rsc < 100: keine Drossel notwendig
  - Rsc = 100...200: Drossel empfohlen, wenn die Auslastung 75% dauerhaft übersteigt
  - Rsc > 200: Drossel erforderlich
- Bei Applikationen, die zyklisches Aus- und Einschalten des Umrichters erfordern, muss nach dem Abschalten mindestens 5 min Auszeit eingehalten werden. Werden kürzere Taktzeiten benötigt, setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

### 1.3.1 RCD (Fehlerstromschutzschalter)

Wenn beim Errichten von Anlagen *Personenschutz* gefordert ist, müssen Frequenzumrichter gemäß EN 50178 (VDE 0160) wie folgt abgesichert werden:

- 1-phasige Geräte durch RCD's Typ A (pulsstromsensitive FI's) oder Typ B (allstromsensitive FI's)
- 3-phasige Geräte (mit B6-Brückengleichrichter) durch RCMA's mit Trenner (bevorzugt zu verwenden) oder RCD's Typ B (allstromsensitive FI's)

Der Auslösestrom der RCD's sollte 300mA oder mehr betragen, um vorzeitiges Auslösen durch Ableitströme des Umrichters (ca. 200mA) zu vermeiden.

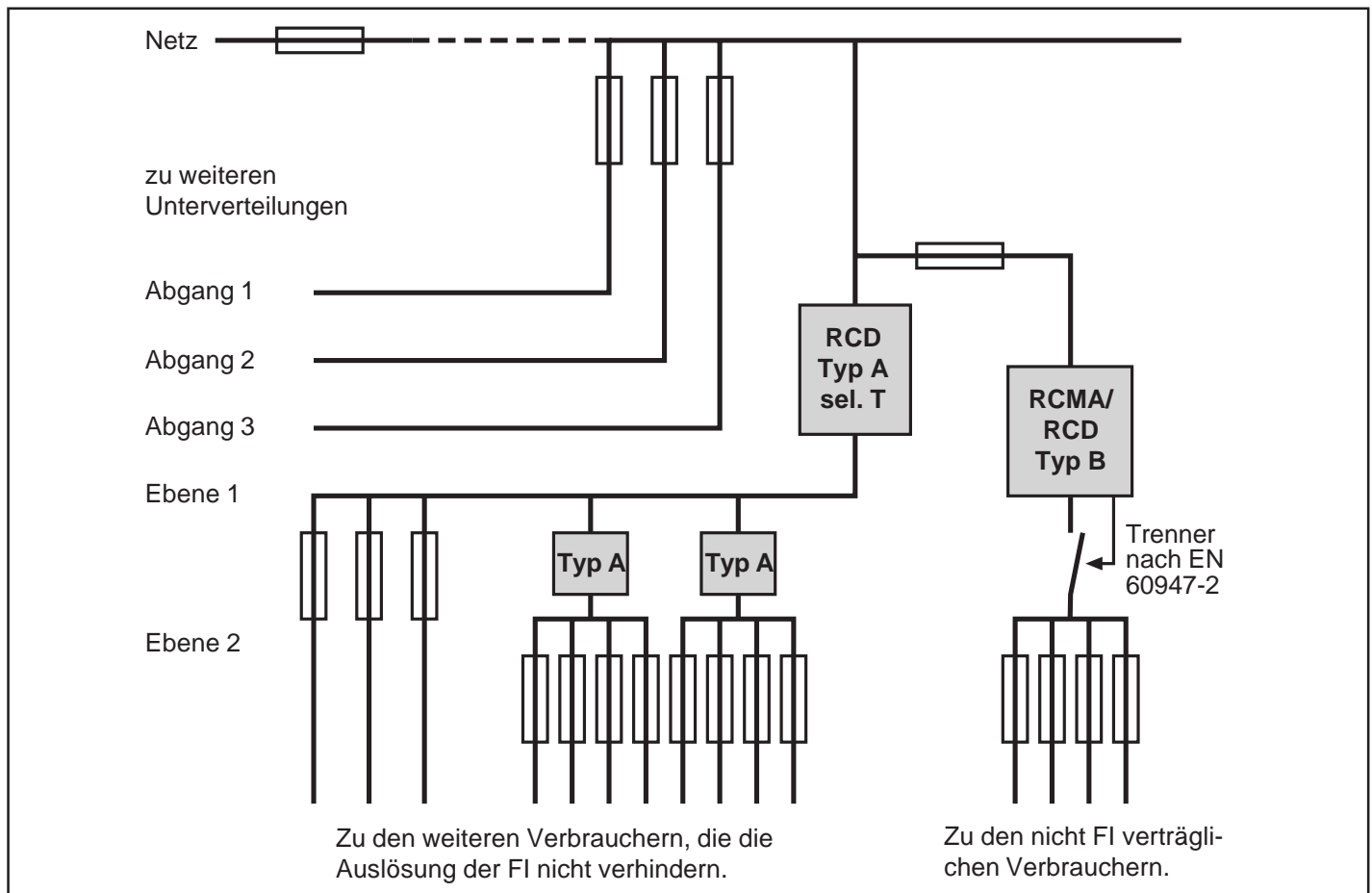
Abhängig von der Belastung, der Motorleitungslänge und dem Einsatz eines Funkentstörfilters können erheblich größere Ableitströme auftreten.

Die Anschlußhinweise der jeweiligen Hersteller, sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen sind beim Anschluß zu beachten.

In Abhängigkeit der vorhandenen Netzform (TN, IT, TT) sind weitere Schutzmaßnahmen gemäß VDE 0100 Teil 410 (Teil4; Kap.41) erforderlich.

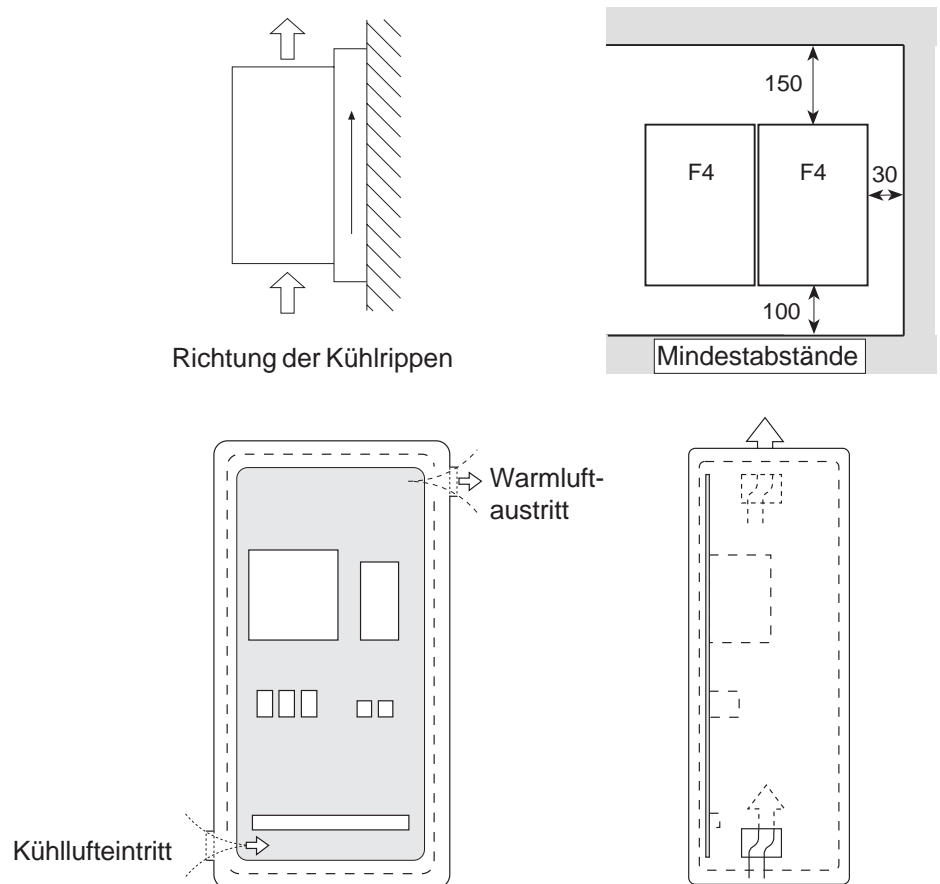
Bei TN-Netzen ist dies z.B. Schutz durch Überstromeinrichtung, bei IT-Netzen Isolationsüberwachung mit Pulscode-Meßverfahren. Bei allen Netzformen kann Schutztrennung verwendet werden, sofern die erforderliche Leistung und Leitungslänge dies zulassen.

Schaltplan einer Niederspannungsverteilung (Prinzip der Schutzelemente)



## 1.4 Schaltschrankeinbau

D



## 1.5 DC-Versorgung

Der **DC-Eingangsstrom** des Umrichters wird im Wesentlichen vom verwendeten Motor bestimmt. Die Daten können vom Motortypenschild entnommen werden.

### 230V-Klasse:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{Motornennspannung} \times \text{Motornennstrom} \times \text{Motor} \cos \varphi}{310V}$$

### 400V-Klasse:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{Motornennspannung} \times \text{Motornennstrom} \times \text{Motor} \cos \varphi}{540V}$$

Der **DC-Eingangsspitzenstrom** wird durch den Arbeitsbereich bestimmt.

- wird an der Hardwarestromgrenze beschleunigt, muß in o. a. Formel statt des Motornennstromes der Kurzzeitgrenzstrom des Umrichters eingesetzt werden
- wird der Motor im Normalbetrieb nie mit Nennmoment beansprucht, kann mit dem realen Motorstrom gerechnet werden.
- ein guter Praxiswert entspricht etwa dem 1,5-fachen Motornennstrom (ab 90kW 1,25-fach)



## 2. Technische Daten

### 2.1 Übersicht der Technischen Daten 230V - Klasse

Gerätegröße	07		09		10		13		14		15		16		17		18		19		20		21		
Ausgangsleistung [kVA]	1,6		2,8		4		9,5		13		19		26		33		40		46		59		71		
Max. Motornennleistung [kW]	0,75		1,5		2,2		5,5		7,5		11		15		18,5		22		30		37		45		
Ausgangsstrom [A]	4		7		10		24		33		48		66		84		100		115		145		180		
Max. Kurzzeitgrenzstrom <sup>1)</sup>	7,2		12,6		18		36,5		49,5		72		99		126		150		172		217		270		
OC-Auslösestrom [A]	8,8		15		22		43		59		88		119		151		180		206		261		324		
Eingangsnennstrom [A]	8	4	14	7,7	20	11	26,5		36	53	73	92	116	126	165	198									
Gehäusegröße	D		D		D		E	G	G	H	H	R	R	R	R	R	R								
Nennschaltfrequenz <sup>2)</sup> [kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8								
Max. Schaltfrequenz [kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8								
Verlustleistung bei Nennbetrieb [W]	65		70		135		165	220	280	430	550	850	1020	1200	1350	1620									
Stillstandsdauerstrom bei 8kHz [A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	84	100	115	145	180									
Stillstandsdauerstrom bei 16kHz [A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	-	-	-	-	-									
Max. Kühlkörpertemperatur T <sub>OH</sub> [°C]	85		85		85		73	90	90																
Max. zul. Netzsicherung (träge) [A]	20	10	20	10	25	20	35		50	80	80	100	160	160	200	315									
Leitungsquerschnitt [mm²]	2,5	1,5	2,5	1,5	4,0	2,5	6		10	25	25	35	50	50	95	95									
Min. Bremswiderstand <sup>3)</sup> [Ω]	56		56		28		18	16	13	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2,0	2,0									
Typ. Bremswiderstand <sup>3)</sup> [Ω]	180		100		68		27		20	13	10	7	5,6	4,7	3,9	3,0									
Max. Bremsstrom [A]	7		7		14		21	29	29	70	70	85	85	102	160	160									
Überlastkennlinie (Seite 40)	1																								
Anzugsmoment Klemmleiste [Nm]	0,5						1,2				2,5			6				15							
Anschlußbild (Seite 18/19)	1	2	1	2	1	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3									
Netzspannung (Nennspannung) [V]	180...260 +/-0 (230V)																								
Netzphasen	1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									
Netzfrequenz [Hz]	50 / 60 +/- 2																								
Ausgangsspannung (U <sub>N</sub> =Netzspannung) [V]	3 x 0...U <sub>N</sub>																								
Ausgangsfrequenz [Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)																								
Motorleitungslänge geschirmt [m]	30	30	50	50	100										50										
Lagerungstemperatur [°C]	-25...70																								
Betriebstemperatur [°C]	-10...45																								
Bau- / Schutzart	IP20																								
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung) [%]	max. 95																								
EMV geprüft nach Produktnorm	EN 61800-3																								
Klimakategorie gemäß EN 50178	3K3																								
Netzdrossel (s. Seite 29)	3	4	5	6	7	8	11		12	13	15	16	17	17	19	19									
Motordrossel (s. Seite 35)	4		6		8		11		12	13	14	15	16	17	18	19									
HF-Filterbausatz (ab Seite 31)	1	4	2	4	3	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13									
Sinusfilter (s. Seite 37)	1		2		3		5		6	9	-	-	-	-	-	-									

1) Bei F4-F sind 5% als Regelreserve abzuziehen

2) F4-F Geräte benötigen ein Leistungsteil mit mindestens 8kHz Nennschaltfrequenz.

3) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor (siehe "Geräteidentifikation")  
Die technischen Angaben sind für 2/4-polige Normmotoren ausgelegt. Bei anderer Polzahl muß der Frequenzumrichter auf den Motornennstrom dimensioniert werden. Bei Spezial- oder Mittelfrequenzmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.



Aufstellhöhe max. 2000 m. Bei Aufstellhöhen über 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1% pro 100m zu berücksichtigen.

## 2.2 Übersicht der Technischen Daten 400V - Klasse bis Größe 17

Gerätegröße		07	09	10	12	13				
Ausgangsennleistung	[kVA]	1,8	2,8	4	6,6	8,3				
Max.Motornennleistung	[kW]	0,75	1,5	2,2	4	5,5				
Ausgangsennstrom	[A]	2,6	4,1	5,8	9,5	12				
Max. Kurzzeitgrenzstrom <sup>1)</sup>	[A]	4,6	7,4	10,4	17,1	21,6			18	
OC-Auslösestrom	[A]	5,7	9	12,7	20,9	26,4			21,6	
Eingangsennstrom	[A]	2,8	4,5	6,4	10,5	13,2				
Gehäusegröße		D	D	D	D	D	E	D	E	G
Nennschaltfrequenz <sup>2)</sup>	[kHz]	4	4	4	12	4	16	2	16	
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	4	4	4	12	4	16	4	16	
Verlustleistung bei Nennbetrieb	[W]	45	60	80	130	115	180	135	240	200
Stillstandsauerstrom bei 8kHz	[A]	-	-	-	6,4	-	9,5	-	12	19
Stillstandsauerstrom bei 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	9,5	-	12	12
Max. KühlkörpertemperaturT <sub>OH</sub>	[°C]	85			79	85	73	79	73	90
Max. zul. Netzsicherung (träge)	[A]	10		10		20		20		
Leitungsquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	1,5		1,5		2,5		2,5		
Min. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	160		160		82	50	82	50	39
Typ. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	680	390	270		150		110		
Max. Bremsstrom	[A]	5				10	15	10	15	21
Überlastkennlinie (Seite 40)		1								
Anzugsmoment Klemmleiste	[Nm]	0,5								1,2
Anschlußbild (Seite 18/19)		2					3	2	3	4
Netzspannung (Nennspannung) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/- 0 (400V)								
Netzphasen		3								
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 +/- 2								
Ausgangsspannung (U <sub>N</sub> =Netzspannung)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>								
Ausgangsfrequenz	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)								
Motorleitungslänge geschirmt	[m]	50	50	100		100		100		
Lagerungstemperatur	[°C]	-25...70 °C								
Betriebstemperatur	[°C]	-10...45 °C								
Bau- / Schutzart		IP20								
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung)	[%]	max. 95								
EMV geprüft nach Produktnorm		EN 61800-3								
Klimakategorie gemäß EN 50178		3K3								
Netzdrossel (s. Seite 29)		19	20	21		23		23		
Motordrossel (s. Seite 35)		19	20	20		22		23		
HF-Filterbausatz (ab Seite 31)		10	10	10		11	12	11	12	14
Sinusfilter (s. Seite 37)		1	1	2		2		-	3	
Sinusfilter Plus (s. Seite 39)		-	-	-	2	-	3	-	3	

- 1) Bei F4-F sind 5% als Regelreserve abzuziehen
- 2) F4-F Geräte benötigen ein Leistungsteil mit mindestens 8kHz Nennschaltfrequenz.
- 3) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor (siehe "Geräteidentifikation")
- 4) Bei Nennspannungen  $\geq 460V$  den Nennstrom mit Faktor 0,86 multiplizieren

Gerätegröße		14		15			16		17		
Ausgangsnennleistung	[kVA]	11		17			23		29		
Max. Motornennleistung	[kW]	7,5		11			15		18,5		
Ausgangsnennstrom	[A]	16,5		24			33		42		
Max. Kurzzeitgrenzstrom <sup>1)</sup>	[A]	29,7	24,8	36			49,5		63		
OC-Auslösestrom	[A]	36,3	29,7	43,2			59,4		75,6		
Eingangsnennstrom	[A]	18,1		26,5			36,5		46		
Gehäusegröße		E	G	E	G	H	G	H	G	H	R
Nennschaltfrequenz <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	16	8	16	4	8	16
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16
Verlustleistung bei Nennbetrieb	[W]	240	260	260	290	360	310	490	360	470	700
Stillstandsdauerstrom bei 8kHz	[A]	16,5	19	-	19	25	21,5	33	-	30	42
Stillstandsdauerstrom bei 16kHz	[A]	-	12	-	8,5	15	9,7	20	-	13,5	30
Max. Kühlkörpertemperatur T <sub>OH</sub>	[°C]	73	90	73	90						
Max. zul. Netzsicherung (träge)	[A]	25		35			50		63		
Leitungsquerschnitt	[mm²]	4		6			10		16		
Min. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	50	39	39		22	25	22	25	22	9
Typ. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	85		56			42		30		
Max. Bremsstrom	[A]	15	21	21		37	30	37	30	37	88
Überlastkennlinie (Seite 40)		1									
Anzugsmoment Klemmleiste	[Nm]	0,5	1,2	1,2	1,2	2,5	1,2	2,5	1,2	2,5	6
Anschlußbild (Seite 18/19)		3	4	3	4		4		4		3
Netzspannung (Nennspannung) <sup>4)</sup>		[V]	305...500 +/- 0 (400V)								
Netzphasen		3									
Netzfrequenz		[Hz]	50 / 60 +/- 2								
Ausgangsspannung (U <sub>N</sub> =Netzspannung)		[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>								
Ausgangsfrequenz		[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)								
Motorleitungslänge geschirmt		[m]	100								
Lagerungstemperatur		[°C]	-25...70 °C								
Betriebstemperatur		[°C]	-10...45 °C								
Bau- / Schutzart		IP20									
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung)		[%]	max. 95								
EMV geprüft nach Produktnorm		EN 61800-3									
Klimakategorie gemäß EN 50178		3K3									
Netzdrossel (s. Seite 29)		24		25			26		27		
Motordrossel (s. Seite 35)		24		25			26		27		
HF-Filterbausatz (ab Seite 31)		12	14	13	15	17	16	17	15	17	20
Sinusfilter (s. Seite 37)		4		5			6		7		
Sinusfilter Plus (s. Seite 39)		4		-	5		-	-	-	-	-

Die technischen Angaben sind für 2/4-polige Normmotoren ausgelegt. Bei anderer Polzahl muß der Frequenzumrichter auf den Motornennstrom dimensioniert werden. Bei Spezial- oder Mittelfrequenzmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.



Aufstellhöhe max. 2000 m. Bei Aufstellhöhen über 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1% pro 100m zu berücksichtigen.

## Übersicht der Technischen Daten 400V - Klasse ab Größe 18

Gerätegröße		18		19		20	21	22	
Ausgangsennleistung	[kVA]	35		42		52	62	80	
Max. Motornennleistung	[kW]	22		30		37	45	55	
Ausgangsennstrom	[A]	50		60		75	90	115	
Max. Kurzzeitgrenzstrom <sup>1)</sup>	[A]	75		90		112,5	135	172,5	
OC-Auslösestrom	[A]	90		108		135	162	207	
Eingangsennstrom	[A]	55		66		83	100	127	
Gehäusegröße		H	R	H	R	R	R	R	R
Nennschaltfrequenz <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
Verlustleistung bei Nennbetrieb	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
Stillstandsdauerstrom bei 8kHz	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
Stillstandsdauerstrom bei 16kHz	[A]	20,3	40	-	27	33,7	40,5	-	-
Max. Kühlkörpertemperatur T <sub>OH</sub>	[°C]	90							
Max. zul. Netzsicherung (träge)	[A]	80		80		100	160	160	
Leitungsquerschnitt	[mm²]	25		25		35	50	50	
Min. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
Typ. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	20		15		12	10	8,6	
Max. Bremsstrom	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
Überlastkennlinie (Seite 40)		1							
Anzugsmoment Klemmleiste	[Nm]	2,5	6	2,5	6				
Anschlußbild (Seite 18/19)		4	3	4	3	3	3	3	
Netzspannung (Nennspannung) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/- 0 (400V)							
Netzphasen		3							
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Ausgangsspannung (U <sub>N</sub> =Netzspannung)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>							
Ausgangsfrequenz	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)							
Motorleitungslänge geschirmt	[m]	100		100		50	50	50	
Lagerungstemperatur	[°C]	-25...70 °C							
Betriebstemperatur	[°C]	-10...45 °C							
Bau- / Schutzart		IP20							
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung)	[%]	max. 95							
EMV geprüft nach Produktnorm		EN 61800-3							
Klimakategorie gemäß EN 50178		3K3							
Netzdrossel (s. Seite 29)		28		29		30	31	32	
Motordrossel (s. Seite 35)		28		29		30	31	32	
HF-Filterbausatz (ab Seite 31)		17	20	17	20	20	22	22	
Sinusfilter (s. Seite 37)		8		9		10	11	12	
Sinusfilter Plus (s. Seite 39)		-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) Bei F4-F sind 5% als Regelreserve abzuziehen
- 2) F4-F Geräte benötigen ein Leistungsteil mit mindestens 8kHz Nennschaltfrequenz.
- 3) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor (siehe "Geräteidentifikation")
- 4) Bei Nennspannungen  $\geq 460V$  den Nennstrom mit Faktor 0,86 multiplizieren

Gerätegröße		23		24		25	26	27
Ausgangsnennleistung	[kVA]	104		125		145	173	208
Max. Motornennleistung	[kW]	75		90		110	132	160
Ausgangsnennstrom	[A]	150		180		210	250	300
Max. Kurzzeitgrenzstrom <sup>1)</sup>	[A]	225		270		262,5	312,5	375
OC-Auslösestrom	[A]	270		324		315	375	450
Eingangsnennstrom	[A]	165		198		231	275	330
Gehäusegröße		R	U	U		U	U	U
Nennschaltfrequenz <sup>2)</sup>	[kHz]	2	8	4	8	4	4	2
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	2	16	4	8	4	4	2
Verlustleistung bei Nennbetrieb	[W]	1300	1900	2000	2400	2300	2800	3100
Stillstandsdauerstrom bei 8kHz	[A]	-	150	-	180	-	-	-
Stillstandsdauerstrom bei 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-
Max. Kühlkörpertemperatur T <sub>OH</sub>	[°C]	90						
Max. zul. Netzsicherung (träge)	[A]	200		315		315	400	450
Leitungsquerschnitt	[mm²]	95		95		95	120	150
Min. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	6	5	4		2,7	2,7	2,7
Typ. Bremswiderstand <sup>3)</sup>	[Ω]	6,7		5		4,3	3,8	3,3
Max. Bremsstrom	[A]	133	160	200		200	200	200
Überlastkennlinie (Seite 40)		1				2		
Anzugsmoment Klemmleiste	[Nm]	15				25		
Anschlußbild (Seite 18/19)		3	3	3		3	3	3
Netzspannung (Nennspannung) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/- 0 (400V)						
Netzphasen		3						
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 +/- 2						
Ausgangsspannung (U <sub>N</sub> =Netzspannung)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>						
Ausgangsfrequenz	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)						
Motorleitungslänge geschirmt	[m]	50						
Lagerungstemperatur	[°C]	-25...70 °C						
Betriebstemperatur	[°C]	-10...45 °C						
Bau- / Schutzart		IP20						
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung)	[%]	max. 95						
EMV geprüft nach Produktnorm		EN 61800-3						
Klimakategorie gemäß EN 50178		3K3						
Netzdrossel (s. Seite 29)		33		34		35	36	37
Motordrossel (s. Seite 35)		33		34		35	36	37
HF-Filterbausatz (ab Seite 31)		23		24		24	26	26
Sinusfilter (s. Seite 37)		-	33	34		35	36	37
Sinusfilter Plus (s. Seite 39)		-	-	-	-	-	-	-



Ab Größe 23 ist der Einsatz einer Netzdrossel unbedingt erforderlich.

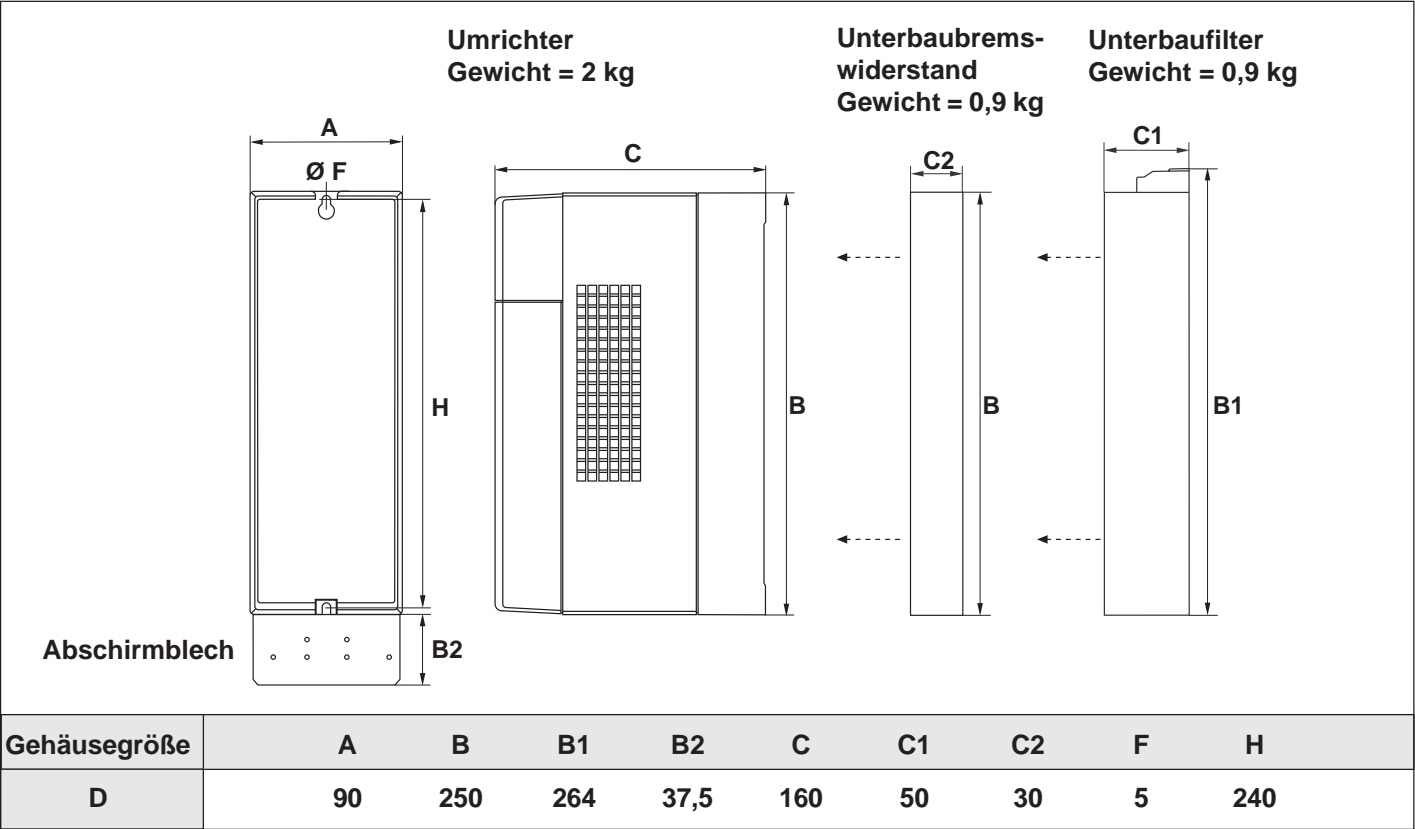
Die technischen Angaben sind für 2/4-polige Normmotoren ausgelegt. Bei anderer Polzahl muß der Frequenzumrichter auf den Motornennstrom dimensioniert werden. Bei Spezial- oder Mittelfrequenzmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

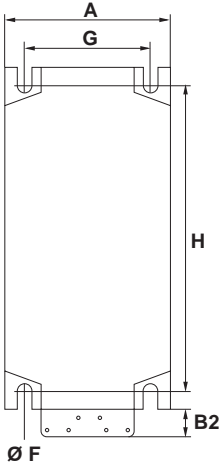
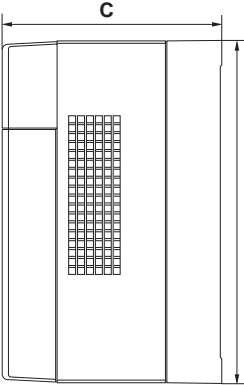
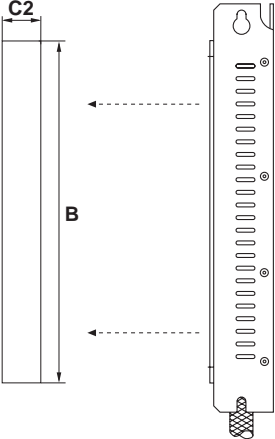


Aufstellhöhe max. 2000 m. Bei Aufstellhöhen über 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1% pro 100m zu berücksichtigen.


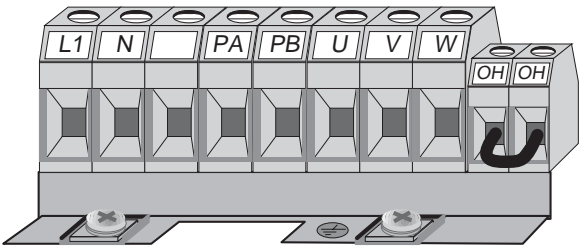
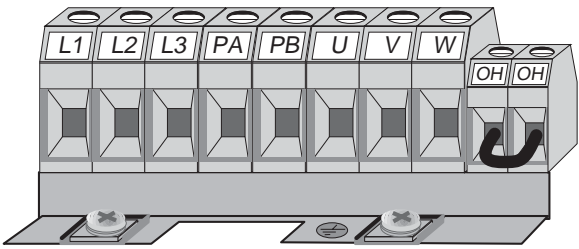


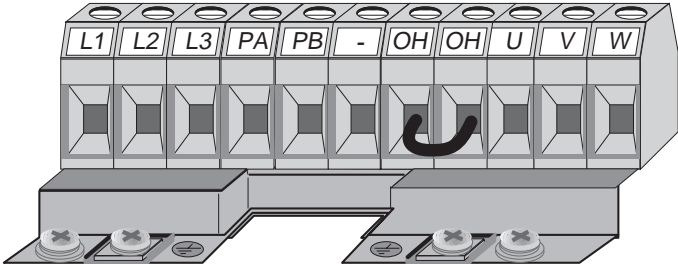


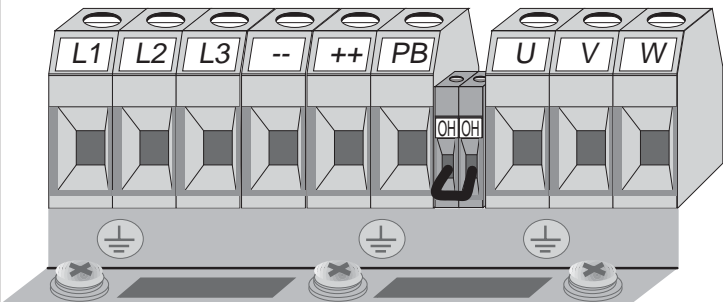


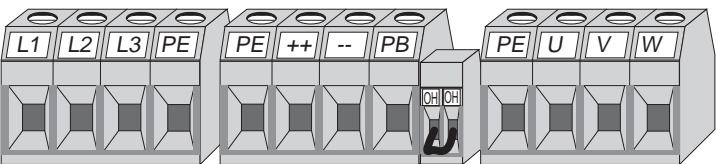
2.3 Abmessungen und Gewichte

D



<div> <div> <p>Umrichter</p>  <p>Abschirmblech</p> </div> <div> <p>Unterbaubrems- widerstand Gew. = 1,5/1,9 kg</p>  </div> <div> <p>Unterbau- filter</p>  </div> </div>									
Gehäusegröße	A	B	B2	C	C2	F	G	H	Gewicht [kg]
G	170	340	32	255	30	7	150	330	10
H	297	340	51	255	-	7	250	330	14
R *	340	520	68	355	-	10	300	495	25-29
U	340	800	-	355	-	11	300	775	75
Abmessungen und Gewichte der HF-Filter: siehe Seite 31 / Abb. 2									
<p>*) Für das R-Gehäuse werden Einbaufilter verwendet, die die Abmessungen des Gehäuses nicht beeinflussen. (Gewicht = 7 kg)</p>									

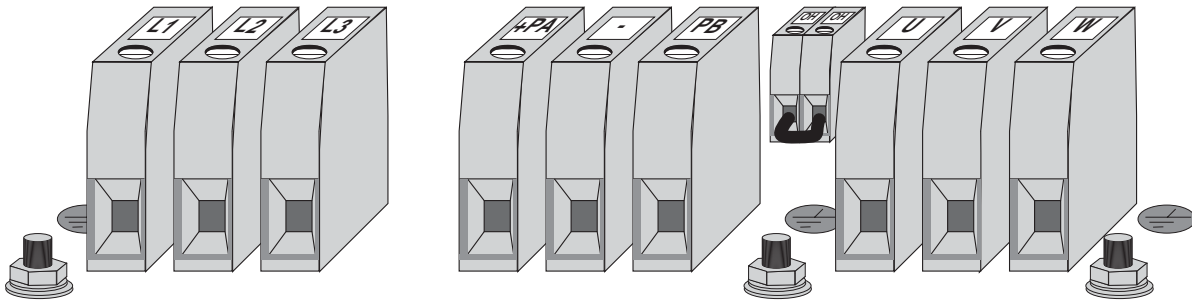
## 2.4 Übersicht der Leistungsteilanschlüsse

Gehäusegröße D  Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse (3-phasig) möglich	
<b>1-phasig</b>  <p> <b>L1, N</b> 1-phasiger Netzanschluß  <b>L1, L2, L3</b> 3-phasiger Netzanschluß  <b>PA, PB</b> Anschluß für Bremswiderstand         </p>	<b>3-phasig</b>  <p> <b>U, V, W</b> Motoranschluß  <b>OH, OH</b> Anschluß für Temperatursensor   Anschluß für Abschirmung/Erdung         </p>
Gehäusegröße E  Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse (3-phasig) möglich	
 <p> <b>L1, L2, L3</b> 3-phasiger Netzanschluß  <b>PA, PB</b> Anschluß für Bremswiderstand  <b>PA, -</b> Anschluß für Bremsmodul und Rückspeiseeinheit  <b>OH, OH</b> Anschluß für Temperatursensor  <b>U, V, W</b> Motoranschluß   Anschluß für Abschirmung/Erdung         </p>	
Gehäusegröße G  Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse (3-phasig) möglich	
 <p> <b>L1, L2, L3</b> 3-phasiger Netzanschluß  <b>++, PB</b> Anschluß für Bremswiderstand  <b>++, --</b> Anschluß für Bremsmodul, Rückspeise- und Versorgungseinheit oder Gleichspannungseingang 250...370 VDC (230 V-Klasse) 420...720 VDC (400 V-Klasse)  <b>OH, OH</b> Anschluß für Temperatursensor  <b>U, V, W</b> Motoranschluß   Anschluß für Abschirmung/Erdung         </p>	
Gehäusegröße H  Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse (3-phasig) möglich	
 <p> <b>L1, L2, L3</b> 3-phasiger Netzanschluß  <b>++, PB</b> Anschluß für Bremswiderstand  <b>++, --</b> Anschluß für Bremsmodul, Rückspeise- und Versorgungseinheit oder Gleichspannungseingang 250...370 VDC (230 V-Klasse) 420...720 VDC (400 V-Klasse)  <b>OH, OH</b> Anschluß für Temperatursensor  <b>U, V, W</b> Motoranschluß  <b>PE</b> Anschluß für Abschirmung/Erdung         </p>	



## Gehäusegröße R und U

Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse (3-phasig) möglich



**L1, L2, L3**  
**+PA, PB**  
**+PA, -**

3-phasiger Netzanschluß  
Anschluß für Bremswiderstand  
Anschluß für Bremsmodul und  
Rückspeiseeinheit

**OH, OH**  
**U, V, W**



Anschluß für Temperatursensor  
Motoranschluß

Anschluß für Abschirmung/Erdung

## 2.5 Anschluß des Leistungsteil

Zuordnung siehe technische Daten "Anschlußbild" Seite 9-13

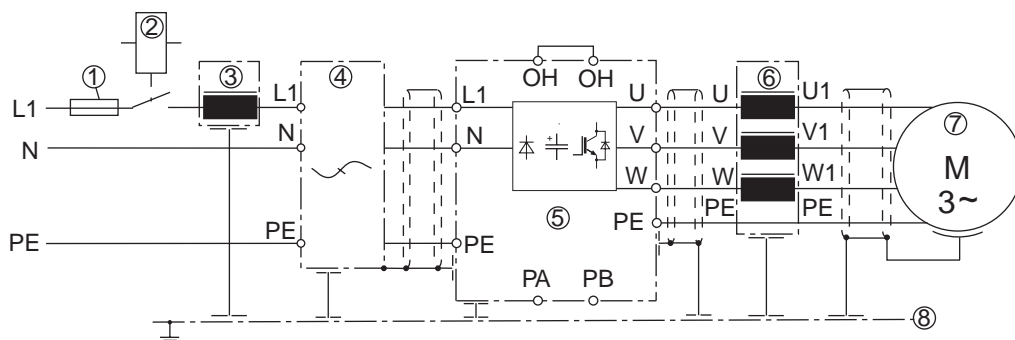


Das Vertauschen von Netz- und Motoranschluß führt zur sofortigen Zerstörung des Gerätes.

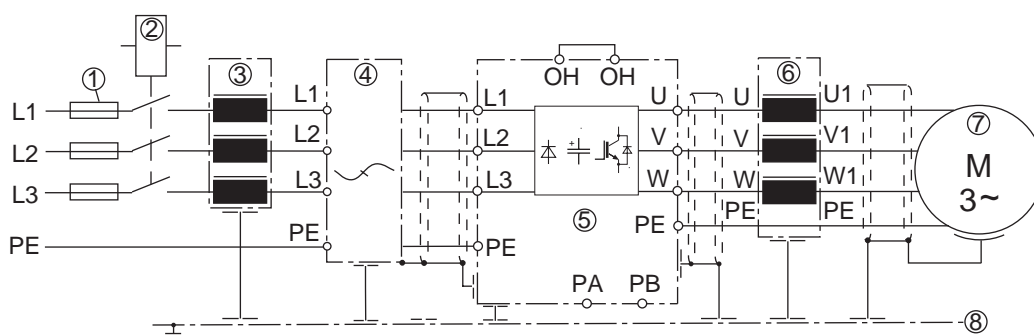


Auf Anschlußspannung und richtige Polung des Motors achten !

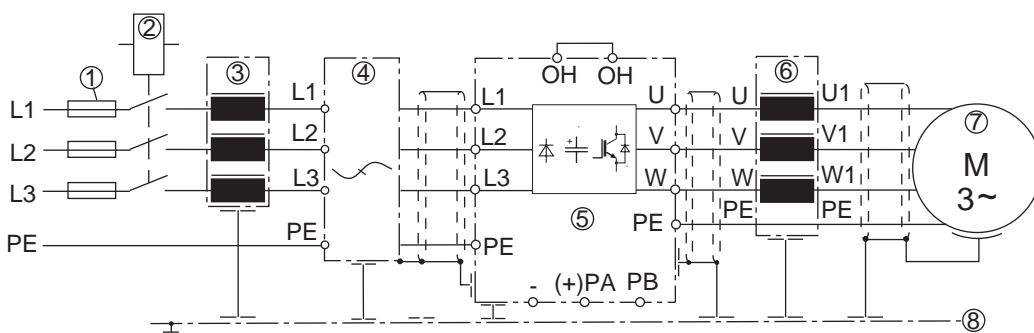
**Anschlußbild 1**



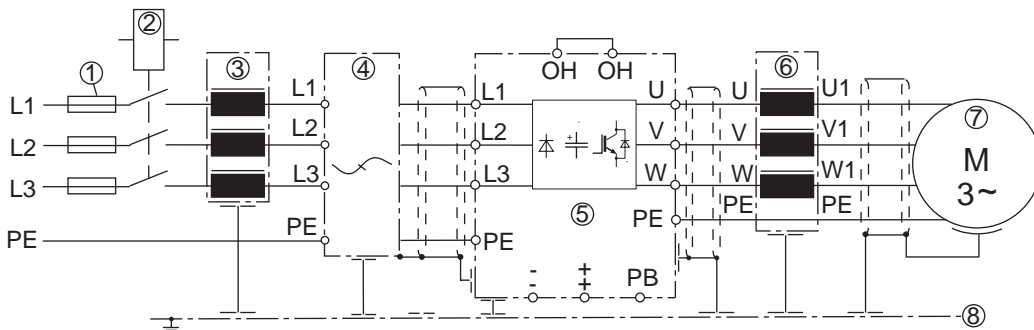
**Anschlußbild 2**



**Anschlußbild 3**



**Anschlußbild 4**

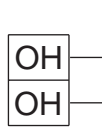


- ① Netzsicherungen
- ② Hauptschütz
- ③ Netzdrossel
- ④ Funkentstörfilter

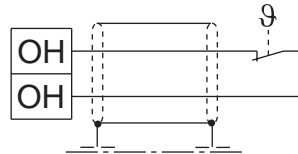
- ⑤ KEB COMBIVERT
- ⑥ Motordrossel oder Ausgangsfilter (nicht bei F4F)
- ⑦ Motor
- ⑧ Montageplatte

## Externe Temperaturüberwachung (für alle Geräte)

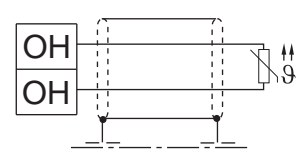
OH-Anschlußkabel (auch geschirmt)  
nicht zusammen mit Steuerkabel verlegen!  
Im Motorkabel nur mit doppelter  
Schirmung zulässig!



Brücke, wenn keine  
Überwachung erfolgt

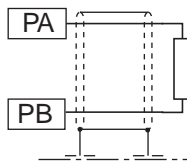


Thermokontakt  
(Öffner)

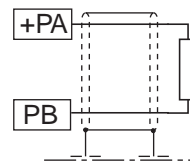


Temperaturfühler (PTC)  
Ansprechwdst. 1650Ω...4kΩ  
Rückstellwdst. 750Ω...1650Ω  
(gem. VDE 0660 Teil 302)

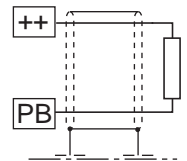
## Anschluß eines Bremswiderstands (nur bei internem Bremstransistor siehe Seite 5)



bei Anschlußbild 1 und 2

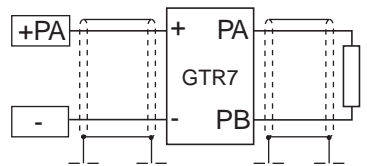


bei Anschlußbild 3

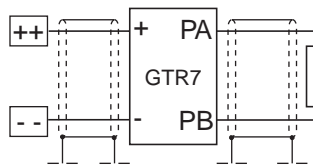


bei Anschlußbild 4

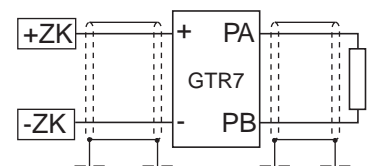
## Anschluß eines Bremsmoduls



bei Anschlußbild 3



bei Anschlußbild 4



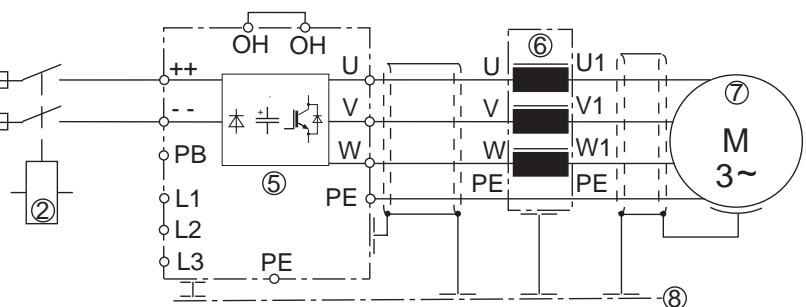
bei Anschlußbild 5

## DC-Versorgung

(nur bei Klemmenbezeichnung ++ und --)

250...370 VDC (230 V-Klasse)

420...720 VDC (400 V-Klasse)



① **Netzsicherungen**

② **Hauptschütz**

③ **Netzdrossel**

④ **Funkentstörfilter**

⑤ **KEB COMBIVERT**

⑥ **Motordrossel oder Ausgangsfilter (nicht bei F4F)**

⑦ **Motor**

⑧ **Montageplatte**

### 3. Zubehör

#### 3.1 Bremswiderstände

D

Einbauhinweis



Auswahl des  
Bremswiderstandes

Der mit einem externen Bremswiderstand oder einer externen Bremsoption ausgerüstete KEB COMBIVERT ist für einen eingeschränkten 4-Quadrantenbetrieb geeignet. Die bei generatorischem Betrieb in den Zwischenkreis zurückgespeiste Bremsenergie wird über den Bremstransistor an den Bremswiderstand abgeführt.

Der Bremswiderstand erwärmt sich während des Bremsvorganges. Wird er in einen Schaltschrank eingebaut, ist auf ausreichende Kühlung des Schaltschrankinnenraumes und ausreichenden Abstand zum KEB COMBIVERT zu achten.

Für den KEB COMBIVERT stehen verschiedene Bremswiderstände zur Verfügung. Die entsprechenden Formeln und Einschränkungen (Gültigkeitsbereich) entnehmen Sie bitte der folgenden Seite.

1. Gewünschte Bremszeit vorgeben.
2. Bremszeit ohne Bremswiderstand berechnen ( $t_{Bmin}$ ).
3. Wenn die gewünschte Bremszeit kleiner als die berechnete Bremszeit ist, so ist ein Bremswiderstand erforderlich. ( $t_B < t_{Bmin}$ )
4. Bremsmoment berechnen ( $M_B$ ). Bei der Berechnung das Lastmoment berücksichtigen.
5. Spitzenbremsleistung berechnen ( $P_B$ ). Die Spitzenbremsleistung ist immer für den ungünstigsten Fall ( $n_{max}$  bis Stillstand) zu berechnen.
6. Auswahl des Bremswiderstandes:
  - a)  $P_R \geq P_B$
  - b)  $P_N$  ist entsprechend der Zykluszeit auszuwählen.Die Bremswiderstände dürfen nur für die aufgeführten Gerätegrößen verwendet werden. Die maximale Einschaltdauer des Bremswiderstandes darf nicht überschritten werden.  
Bei einer längeren Einschaltdauer sind speziell ausgelegte Bremswiderstände erforderlich. Die Dauerleistung des Bremstransistors ist zu berücksichtigen.
7. Überprüfen Sie, ob die gewünschte Bremszeit mit dem Bremswiderstand erreicht wird ( $t_{Bmin}$ ).

**Einschränkung:** Das Bremsmoment darf, unter Berücksichtigung der Leistung des Bremswiderstandes und der Bremsleistung des Motors, das 1,5fache Nennmoment des Motors nicht überschreiten (siehe Formeln).

Der Frequenzumrichter ist bei Ausnutzung des maximal möglichen Bremsmomentes auf den erhöhten Strom auszulegen.

## Bremsrampe

Die Bremsrampe wird am Frequenzumrichter eingestellt. Ist sie zu klein gewählt, schaltet sich der KEB COMBIVERT selbsttätig ab und die Fehlermeldung **OP** oder **OC** erscheint. Die ungefähre Bremszeit kann nach den folgenden Formeln ermittelt werden.

## Formeln

### 1. Bremszeit ohne Bremswiderstand

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

Gültigkeitsbereich:  $n_1 > n_N$

(Feldschwäcbereich)

### 2. Bremsmoment (erforderlich)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} - M_L$$

Bedingung:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

### 3. Spitzen-Bremsleistung

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Bedingung:  $P_B \leq P_R$

### 4. Bremszeit mit Bremswiderstand

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

Gültigkeitsbereich:  $n_1 > n_N$

Bedingung:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

$P_B \leq P_R$

K = 0,25 für Motoren bis 1,5 kW  
 0,20 für Motoren 2,2 bis 4 kW  
 0,15 für Motoren 5,5 bis 11 kW  
 0,08 für Motoren 15 bis 45 kW  
 0,05 für Motoren > 45 kW

$J_M$	=	Massenträgheitsmoment Motor	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	=	Massenträgheitsmoment Last	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	=	Motordrehzahl vor der Verzögerung	[min <sup>-1</sup> ]
$n_2$	=	Motordrehzahl nach der Verzögerung (Stillstand = 0 min <sup>-1</sup> )	[min <sup>-1</sup> ]
$n_N$	=	Motornennendrehzahl	[min <sup>-1</sup> ]
$M_N$	=	Motornennmoment	[Nm]
$M_B$	=	Bremsmoment (erforderlich)	[Nm]
$M_L$	=	Lastmoment	[Nm]
$t_B$	=	Bremszeit (erforderlich)	[s]
$t_{Bmin}$	=	minimale Bremszeit	[s]
$t_Z$	=	Zykluszeit	[s]
$P_B$	=	Spitzenbremsleistung	[W]
$P_R$	=	Spitzenleistung des Bremswiderstandes	[W]

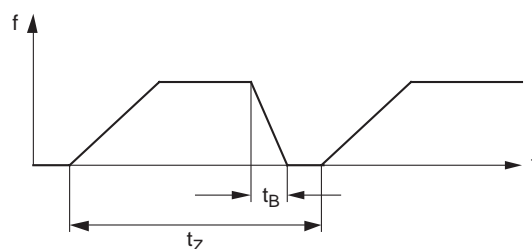
## Einschaltdauer ED

Einschaltdauer ED für Zykluszeit  $t_Z \leq 120 \text{ s}$

Einschaltdauer ED für Zykluszeit  $t_Z > 120 \text{ s}$

$$ED = \frac{t_B}{t_Z} \cdot 100 \%$$

$$ED = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$

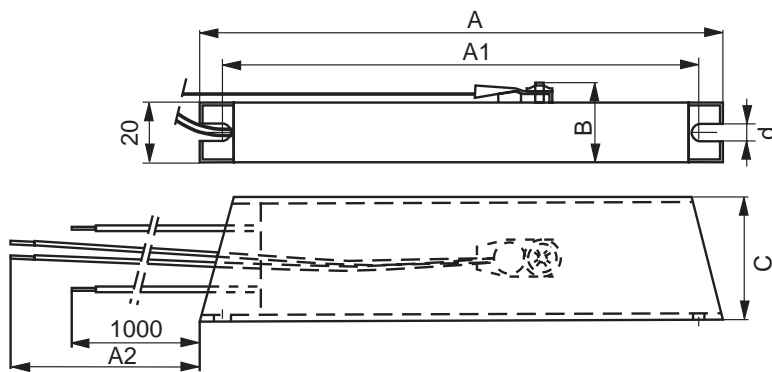


## 3.1.1 Nebenbaubremswiderstand

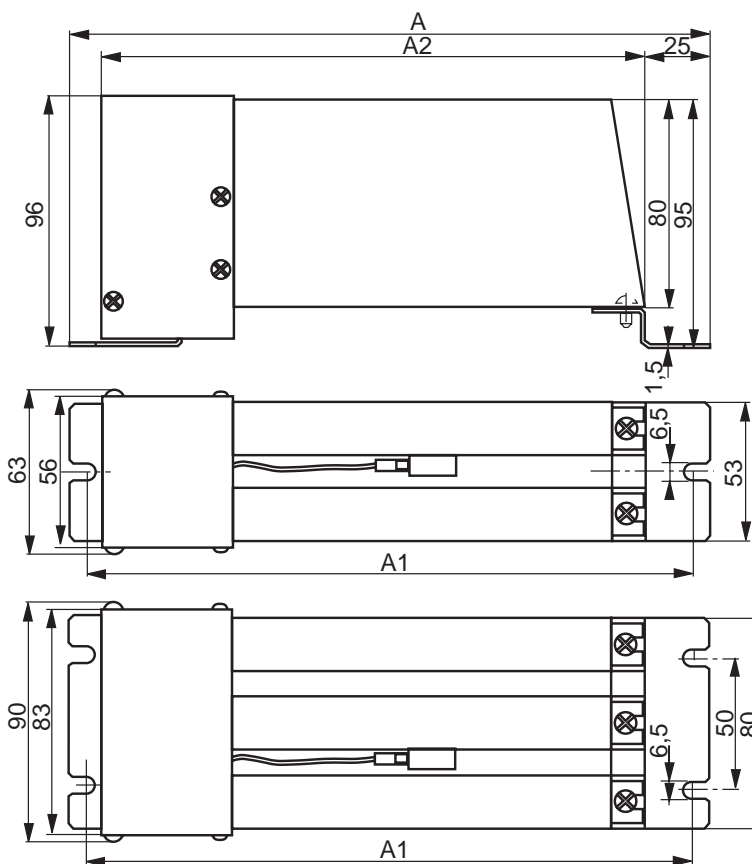
### Technische Daten Bremswiderstand

Artikelnummer	R [OHM]	P <sub>Nenn</sub> [W]	Geeignet für COMBIVERT	max. Belastbarkeit <sup>1)</sup> [W]		
				für 6 %	für 25 %	für 40 %
230 V - Klasse						
07.BR.100-1180	180	44	05, 07	800	300	180
09.BR.100-1100	100	82	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-1683	68	120	07, 09, 10, 13(E)	2200	800	500
12.BR.100-1333	33	250	10, 13(G)	4400	1300	750
13.BR.100-1273	27	300	13(G), 14	5400	1500	900
14.BR.100-1203	20	450	13(G), 14	7300	1800	1100
15.BR.110-1133	13	630	14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-1103	10	850	15, 16	14000	3600	2200
17.BR.110-1073	7	1100	15(H), 16, 17	21000	5400	3100
18.BR.xxx-xxxx	auf Anfrage					
19.BR.xxx-xxxx	auf Anfrage					
20.BR.xxx-xxxx	auf Anfrage					
21.BR.xxx-xxxx	auf Anfrage					
400 V - Klasse						
07.BR.100-6620	620	56	05, 07	900	300	180
09.BR.100-6390	390	90	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-6270	270	130	07, 09, 10	2100	800	500
12.BR.100-6150	150	230	12	3700	1300	750
13.BR.100-6110	110	350	12, 13	5000	1500	900
14.BR.100-6853	85	410	12, 13, 14	6500	1800	1100
15.BR.110-6563	56	620	12(E), 13(E,G), 14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-6423	42	820	13(G), 14(G), 15, 16	13500	3600	2200
17.BR.110-6303	30	1200	15(H), 16, 17	18500	5400	3100
18.BR.226-6203	20	1700	17(R), 18, 19	27500	7500	4500
19.BR.226-6153	15	2300	17(R), 18, 19, 20	37000	10000	6000
20.BR.226-6123	12	2900	18(R), 19(R), 20, 21	46000	12500	7500
21.BR.226-6103	10	3000	18(R), 19(R), 20, 21, 22	55000	15000	9000
22.BR.226-6866	8,6	4000	21(L), 22(L), 23	64000	17500	10000
23.BR.226-6676	6,7	5200	22(L), 23, 24	82000	22000	12500
24.BR.226-6506	5	6900	23(U), 24, 25	110000	30000	18000
25.BR.226-6436	4,3	8100	24, 25, 26, 27(U)	130000	35000	20000
26.BR.226-6386	3,8	9200	25, 26, 27(U)	145000	40000	22500
27.BR.226-6336	3,3	10000	25, 26, 27(U)	170000	45000	25000
28.BR.226-6226	2,2	15000	28(W), 29(W), 30(W)	250000	67000	37000
29.BR.226-6176	1,7	20000	28(W), 29(W), 30(W)	325000	90000	50000
30.BR.226-6136	1,3	26000	28(W), 29(W), 30(W)	425000	112000	62000

1) Zulässige Belastbarkeit des Widerstandes in Abhängigkeit der Einschaltdauer bezogen auf 120s Zykluszeit. Die errechnete Spitzenbremsleistung muss  $\leq$  der Belastbarkeit des Widerstandes sein. Wird der Wert nicht erreicht, setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

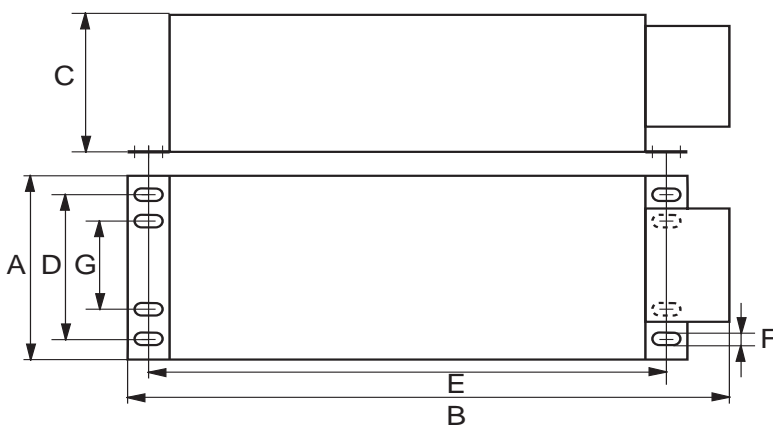


Artikelnummer	A	A1	A2	B	C	d
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5



Artikelnummer	A	A1	A2
15.BR.110-xxxx	370	355	300
16.BR.110-xxxx	470	455	400

17.BR.110-xxxx	470	455	400
----------------	-----	-----	-----



Artikelnummer	A	B
18.BR.226-6203	611	116
19.BR.226-6153	611	116
20.BR.226-6123	631	221
21.BR.226-6103	631	221
22.BR.226-6866	631	271
23.BR.226-6676	631	271
24.BR.226-6506 = 2 x 21.BR.226-6103		
25.BR.226-6436 = 2 x 22.BR.226-6866		
26.BR.226-6386 = 1 x 22.BR.226-6866 + 1 x 23.BR.226-6676		
27.BR.226-6336 = 2 x 23.BR.226-6676		
28.BR.226-6226 = 3 x 23.BR.226-6676		
29.BR.226-6176 = 4 x 23.BR.226-6676		
30.BR.226-6136 = 5 x 23.BR.226-6676		

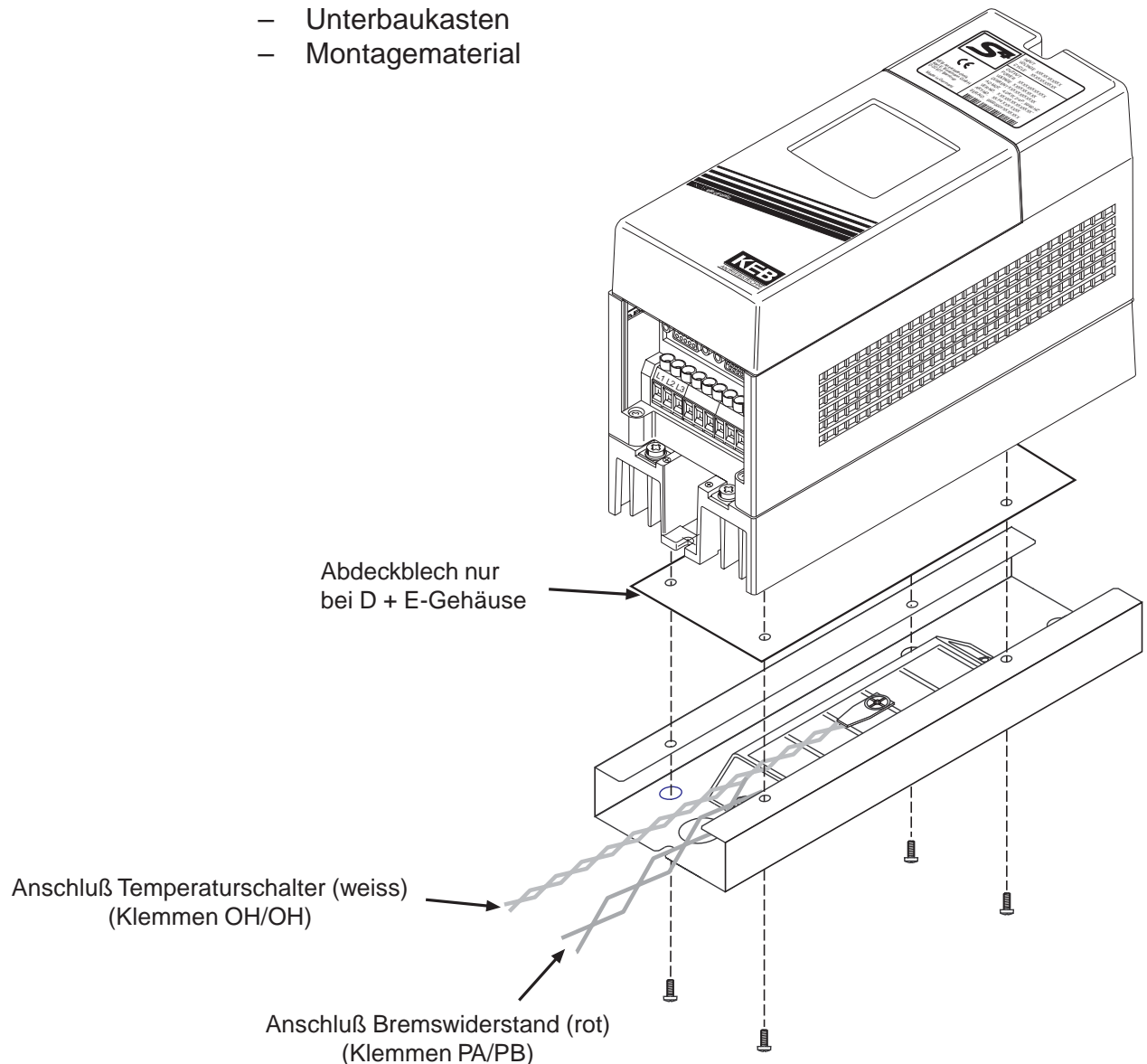




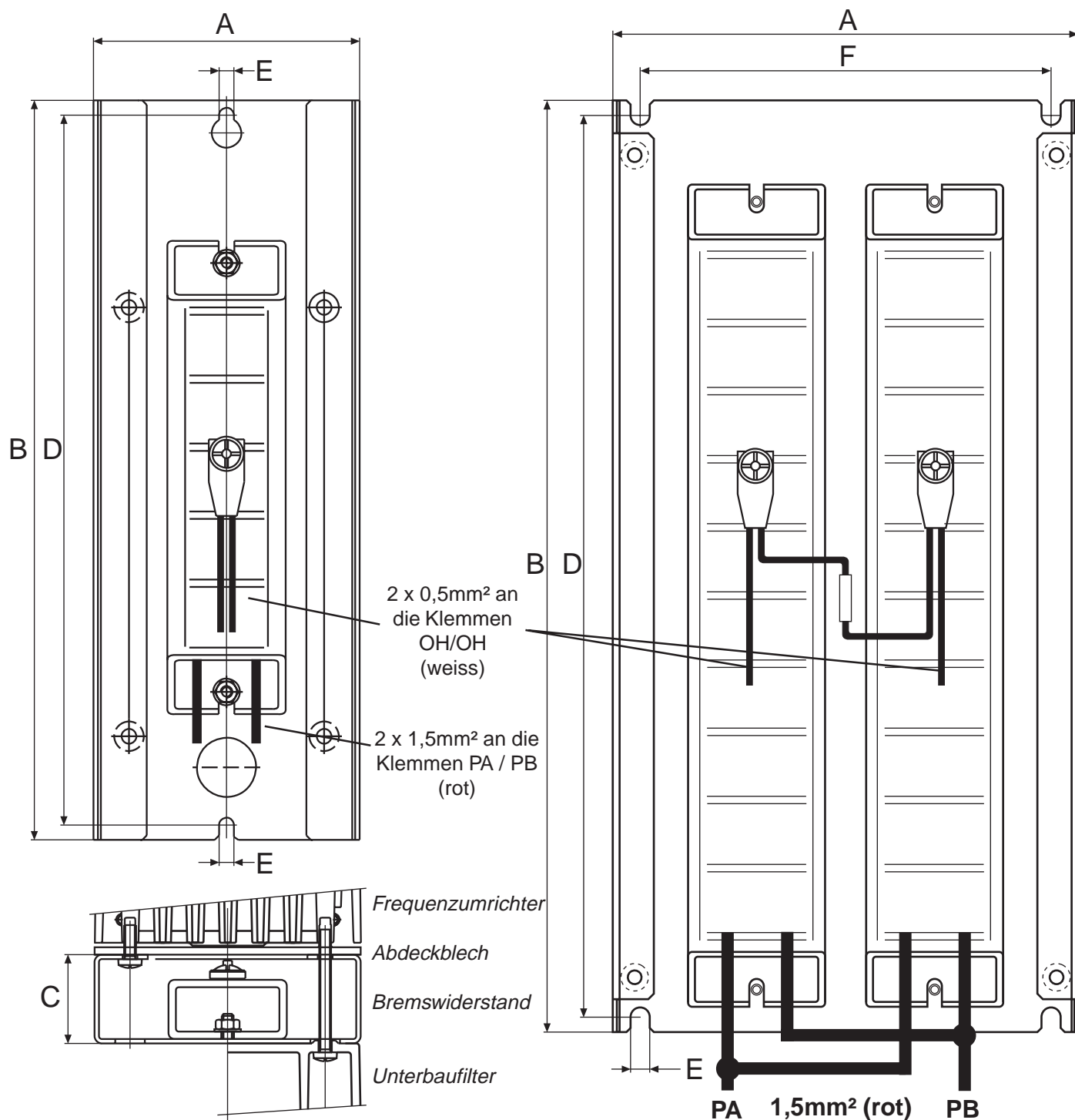
### 3.1.3 Unterbau- Bremswiderstand

Die Unterbauwiderstände sind für einen raumsparenden Einbau direkt unter dem Umrichter vorgesehen. Sie sind vorwiegend für kurze Bremszyklen sowie Taktbetrieb geeignet. Die Bausätze bestehen aus:

- Bremswiderstand
- Temperaturschalter
- Unterbaukasten
- Montagematerial



Größe		10	12	12/13/14	15	13/14/15	16
Gehäuse		D	D	E	E	G	G
Bremswiderstand	[Ω]	160	82	60	30	50	25
Dauerleistung	[W]	35	35	60	2 x 60	80	2 x 80
einmalige zul. Belastung (max. 3s)	[W]	3600	7800	9600	19000	11500	23000
zul. Belastung bei 5% ED	[W]	700	700	1200	2400	1600	3200
zul. Belastung bei 10% ED	[W]	350	350	600	1200	800	1600
zul. Belastung bei 20% ED	[W]	175	175	300	600	400	800
zul. Belastung bei 40% ED	[W]	90	90	150	300	200	400
Gewichte	[kg]	0,89	0,9	1,3	1,5	1,5	1,9
Artikelnummer Bausatz		10.F4.D50-4200	12.F4.D50-4200	14.F4.E50-4200	15.F4.E50-4200	15.F4.G50-4200	16.F4.G50-4200



## Abmessungen Unterbaubremswiderstände

Gehäuse	D	E	G
A [mm]	90	130	170
B [mm]	250	290	340
C [mm]	30	30	25
D [mm]	240	275	329
E [mm]	5	7	7
F [mm]	-	-	150

## Achtung Brandgefahr!



Um die Überhitzung eines Bremswiderstandes zu erfassen ist es unbedingt erforderlich den Temperaturschalter des Bremswiderstandes zu überwachen. Die Überhitzung kann folgende Ursachen haben:

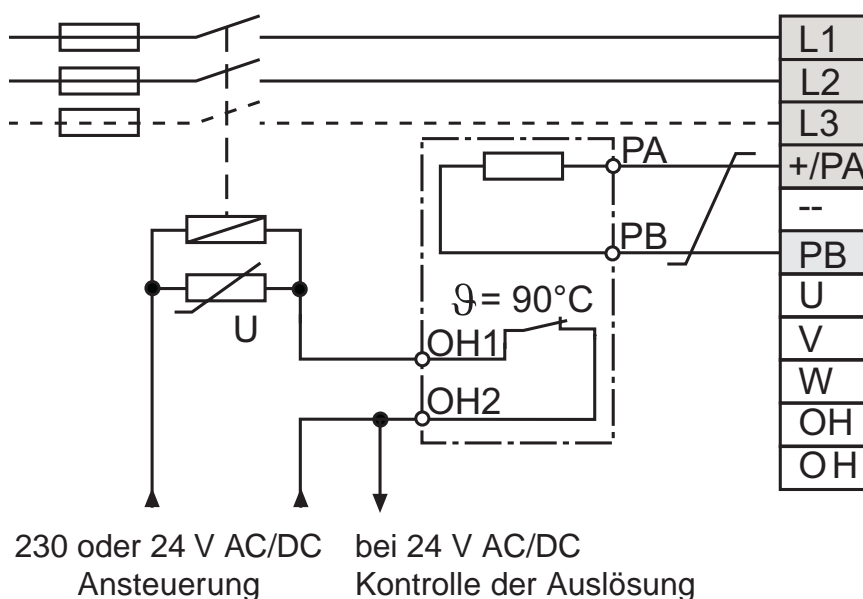
- zu kurze Rampen oder zu lange Einschaltdauer
- falsche Dimensionierung des Bremswiderstandes
- Eingangsspannung zu hoch
- Defekt des Bremstransistors im Umrichter oder Bremsmodul

Schutz bei defektem Bremstransistor bietet ausschließlich das Wegschalten der Netzspannung (siehe Abbildung).

Bremswiderstände können sehr hohe Oberflächentemperaturen entwickeln, daher möglichst berührungssicher anbringen!

### Anschluss des Bremswiderstandes

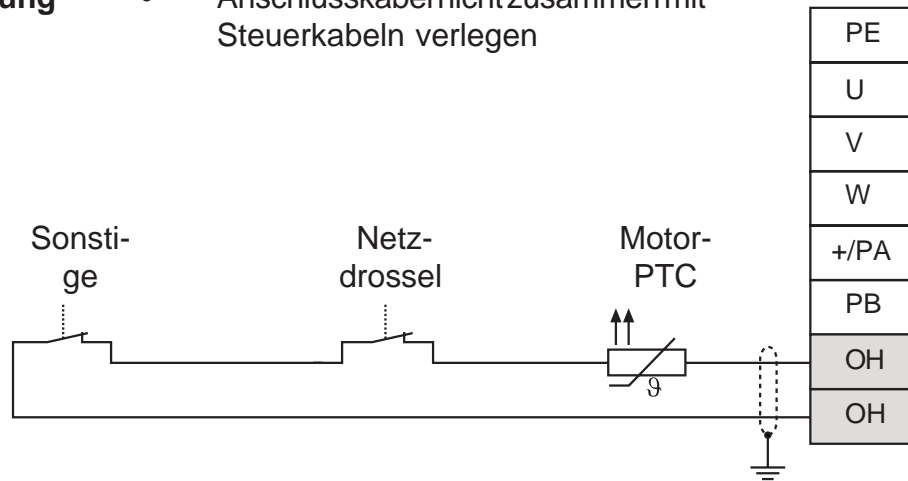
- +/PA, PB Anschluss Bremswiderstand
- bei Auslösung der Temperaturüberwachung wird die Eingangsspannung weggeschaltet



Ein vereinfachter Schutz wird erreicht, wenn die Anschlüsse des Temperaturfühlers in die Temperaturerfassung gemäß nachfolgender Zeichnung integriert werden. Diese Maßnahme schützt bei einem Defekt des Bremstransistors jedoch nicht vor der entstehenden extremen Belastung mit akuter Brandgefahr.

### Anschluss der Temperaturerfassung

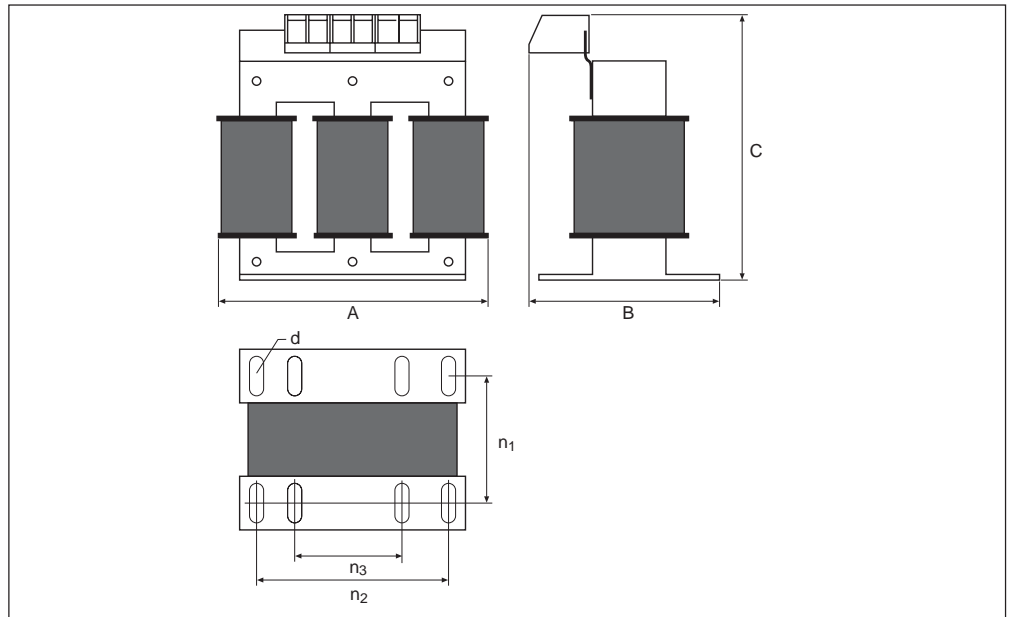
- Klemmen OH
- Anschlusskabel nicht zusammen mit Steuerkabeln verlegen



## 3.2 EingangsfILTER

### 3.2.1 Netzdrossel

Die KEB Eingangsdrossel ist nach den Forderungen der VDE 0160 mit einer Klemmenkurzschlußspannung von  $U_K = 4\%$  ausgelegt. Durch die Reduktion der Oberschwingungen wird der Leistungsfaktor I des Umrichters von 0,5...0,6 auf ca. 0,8...0,9 verbessert. Im Frequenzbereich 10 kHz bis ca. 300 kHz werden die Werte für die leitungsgebundenen Störungen um bis zu 30 dB reduziert. Neben diesen beiden wichtigen Aspekten wird ebenfalls eine Verbesserung der Störfestigkeit der Anlage (z.B. gegen Zuschalten großer Verbraucher) und eine Erhöhung der Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren erreicht.

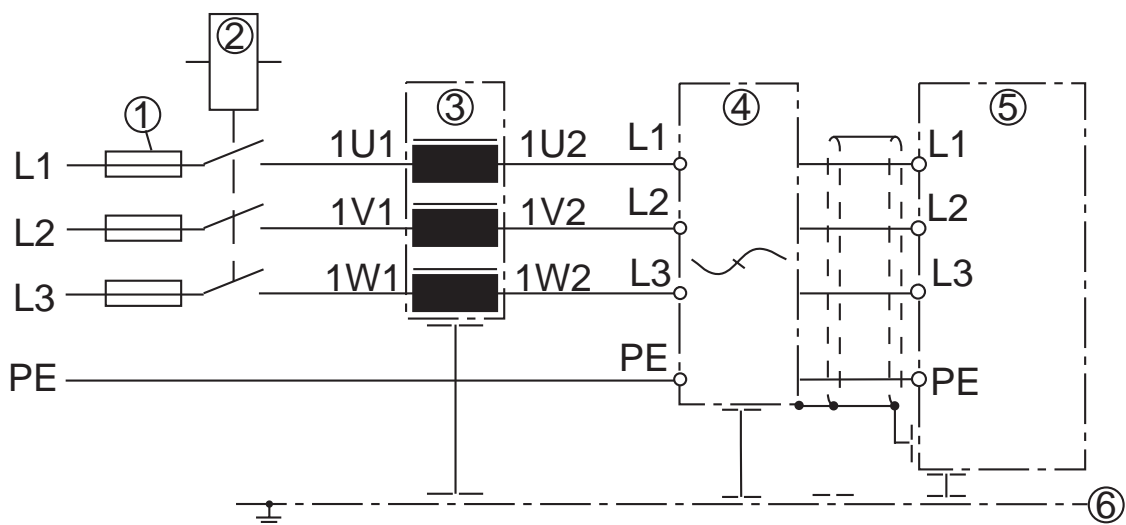


**230V-Klasse 4% Klemmenkurzschlußspannung**

Nummer	Für COMBIVERT	Phasen	I <sub>Nenn</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Artikelnummer	Abmessungen							Klemme [mm²]	Gewicht [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
1	05	1	6	9	05.DR.F08-4951	60	60	80	37	45	-	3,6 x 7	4	0,5
2	05	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
3	07	1	10	9	07.DR.F08-2951	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,4
4	07	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
5	09	1	16	15	09.DR.F08-1851	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
6	09	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
7	10	1	20	15	10.DR.F08-1551	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
8	10	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
9	12	1	25	18	12.DR.F08-1151	96	100	115	62	84	-	5 x 11	4	2,5
10	12	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	13	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	14	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	15	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	16	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	17	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	18	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	19	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	20	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	21	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	22	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

400V-Klasse 4% Klemmenkurzschlußspannung														
Nummer	Für COMBIVERT	Phasen	I <sub>Nenn</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Artikelnummer	Abmessungen							Klemme [mm²]	Gewicht [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

## Anschluß der Netzdrossel



- ① Netzsicherungen
- ② Hauptschütz
- ③ Netzdrossel

- ④ Funkentstörfilter
- ⑤ KEB COMBIVERT
- ⑥ Montageplatte

### 3.2.2 HF-Filter

KEB Frequenzumrichter sind optional mit Funkentstörfiltern lieferbar, die abhängig von der Gehäusegröße als werkseitig montierte Komplettgeräte (D-R Gehäuse) oder Filterbausätze für die Montage vor Ort zur Verfügung stehen. Die Filterbausätze enthalten das komplette Montagematerial inklusive großflächiger Erdanbindung.

Abhängig von den Platzverhältnissen vor Ort und der Bauart des Filters, können die Filter unter dem Frequenzumrichter (Unterbau) oder neben dem Frequenzumrichter (Nebenbau) installiert werden.

Alle Filter sind direkt auf die Umrichter ausgemessen und bezogen auf leitungsgebundene Emission nach den Grenzwertkurven EN 55011/B ausgelegt. Standardfilter können bei Einhaltung der Spezifikationen bis 30m geschirmter Motorleitung betrieben werden.

Für weitere Filter wie z.B. für IT- oder Deltanetze, EA-Filter oder kundenspezifische Lösungen setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

Nr.	I [A]	Pv [W]	Bausatz incl. Filter	Filter	Unterbau bei Gehäuse
<b>HF-Filter; 1-phasig; max. 240V (+10%)</b>					
1	12	5	07.U4.00D-B606	07.E4.T60-0061	D
2	20	12	09.U4.00D-B601	09.E4.T60-0001	D
3	30	17,6	10.U4.00D-B601	10.E4.T60-0001	D
<b>HF-Filter; 3-phasig; max. 240V (+10%)</b>					
4	8	7	10.U4.00D-BA01	10.E4.T60-1001	D
5	16	11,5	13.U4.00D-BA01	13.E4.T60-1001	D
6	30	21	13.U4.00E-BA01	15.E4.T60-1001	E
7	50	14	14.U4.00G-BA01	16.E4.T60-1001	G
8	70	15	15.U4.00H-BA01	18.E4.T60-1001	H
9	90	20	16.U4.00H-BA01	19.E4.T60-1001	H
10	110	60	17.U4.00R-BA01	20.E4.T60-1001	R
11	150	60	19.U4.00R-BA01	22.E4.T60-1001	R
12	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
13	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
<b>HF-Filter; 3-phasig; max. 480V (+5%)</b>					
14	8	7	10.U4.00D-BM01	10.E4.T60-1001	D
15	16	11,5	13.U4.00D-BM01	13.E4.T60-1001	D
16	20	14	14.U4.00E-BM01	14.E4.T60-1001	E
17	30	21	15.U4.00E-BM01	15.E4.T60-1001	E
18	20	14	14.U4.00G-BM01	14.E4.T60-1001	-
19	50	14	16.U4.00G-BM01	16.E4.T60-1001	G
20	50	14	16.U4.00H-BM01	16.E4.T60-1001	-
21	70	15	18.U4.00H-BM01	18.E4.T60-1001	H
22	90	20	19.U4.00H-BM01	19.E4.T60-1001	H
23	110	60	20.U4.00R-BM01	20.E4.T60-1001	R
24	150	60	22.U4.00R-BM01	22.E4.T60-1001	R*
25	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
26	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
27	300	50	26.U5.A0U-3000	26.E4.T60-1001	-
28	330	75	27.U4.00U-BM01	27.E4.T60-1001	-
29	410	50	28.U4.00W-BM0S	28.E4.T60-1001	-
30	660	60	30.U5.A0W-3000	30.E4.T60-1001	-
31	1000	90	-	32.E4.T60-1001	-

\*) Bei dem 22er Gerät (8 kHz) ist durch einen größeren Kühlkörper kein Unterbau möglich!

Fig. 1

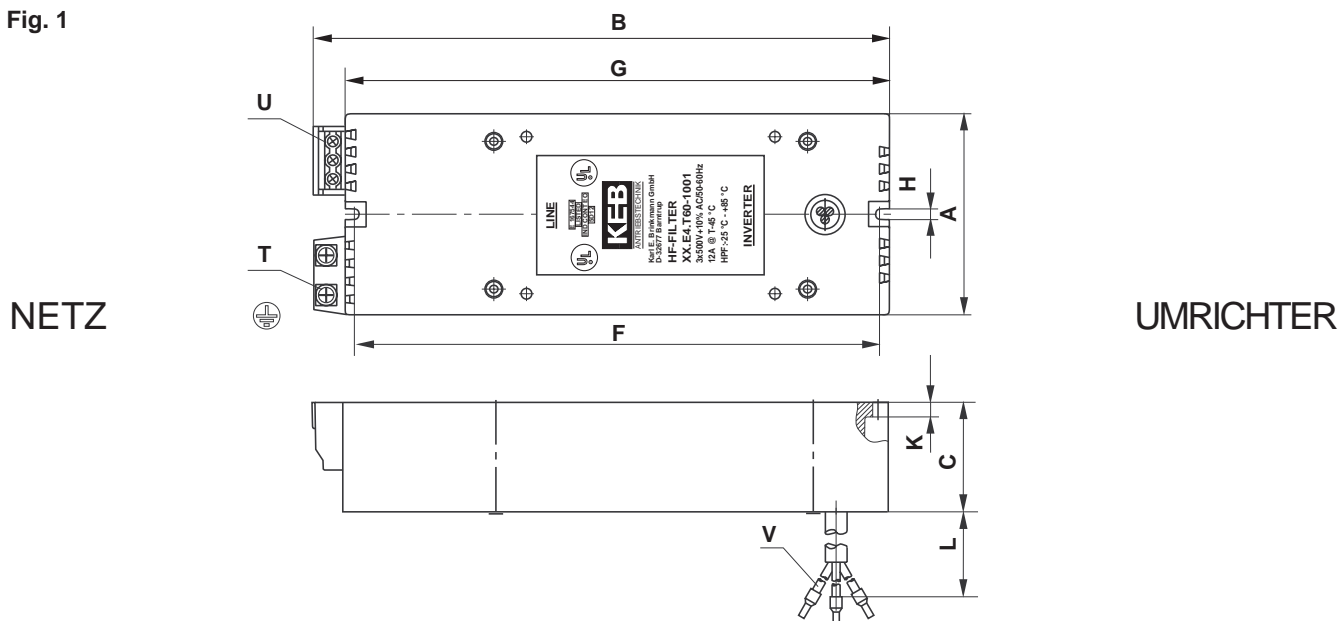
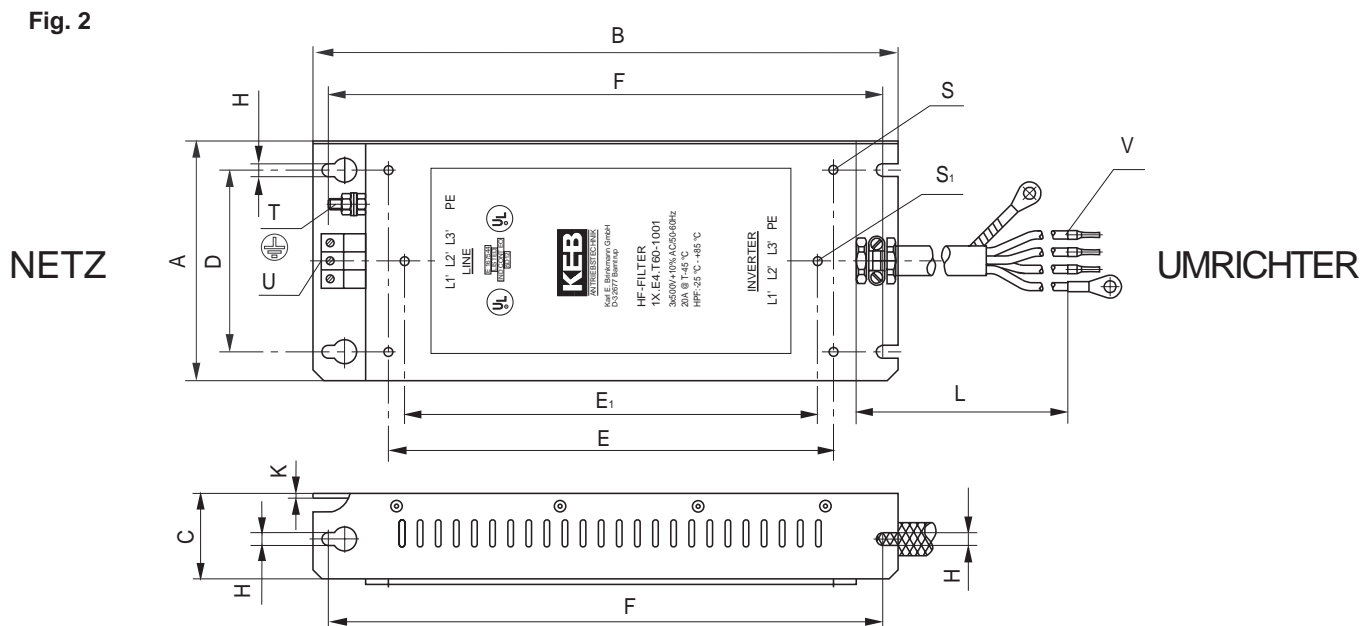


Fig. 2

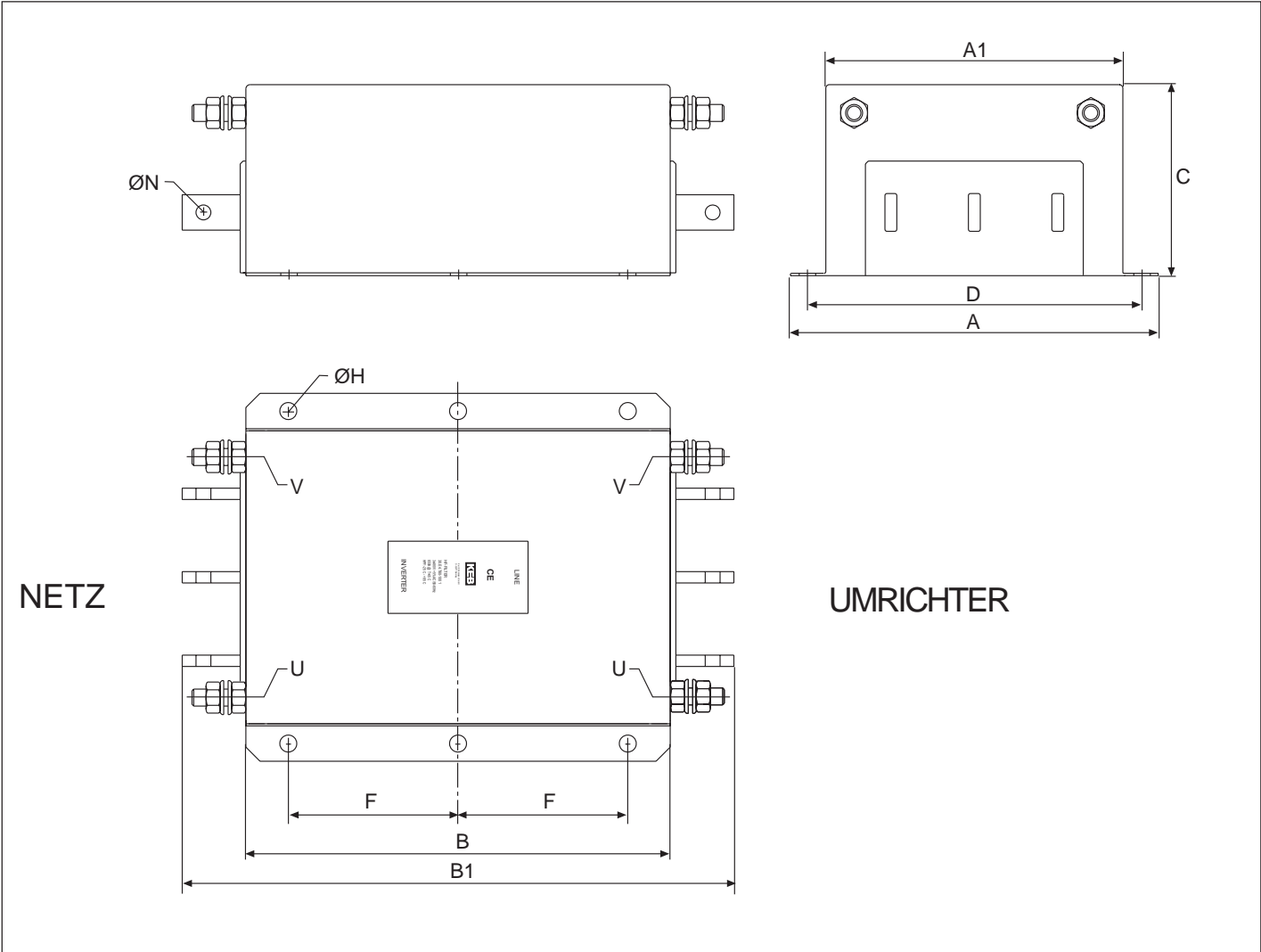


Nennstrom		Fig.	A	B	C	D	E	E1	F	G	H	K	S	S1	T	NETZ	UMRICHTER	L	Gewicht [kg]														
Spannung	U max.															U	V																
KEB Art.Nr.:	[V]															[A]	Klemme																
07.E4.T60-0061	1x240 (+10%)	12	1	90	264	50	-	-	240	250	5	4	-	-	M4	2x 4mm <sup>2</sup>	2x AWG 14	110	0,9														
09.E4.T60-0001		20														2x AWG 10																	
10.E4.T60-0001		30														2x AWG 10																	
09.E4.T60-1001	8	3x 4mm <sup>2</sup> 3x AWG 10														3x AWG 14	1,3																
10.E4.T60-1001	8																																
13.E4.T60-1001	16																																
14.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	20	2	132	352	50	100	-	275	335	-	7	3	-	M6	M6		4x AWG 12	400	1,5													
15.E4.T60-1001		30															4x AWG 10																
16.E4.T60-1001		50															3x AWG 6	4x AWG 8	400	3,2													
18.E4.T60-1001	(+5%)	70															300	445	66	250	330	-	420	-	7	4	M6	-	M6	3x 25mm <sup>2</sup>	4x AWG 6	350	5,1
19.E4.T60-1001		90															3x AWG 2	4x AWG 4	350	6,1													





D



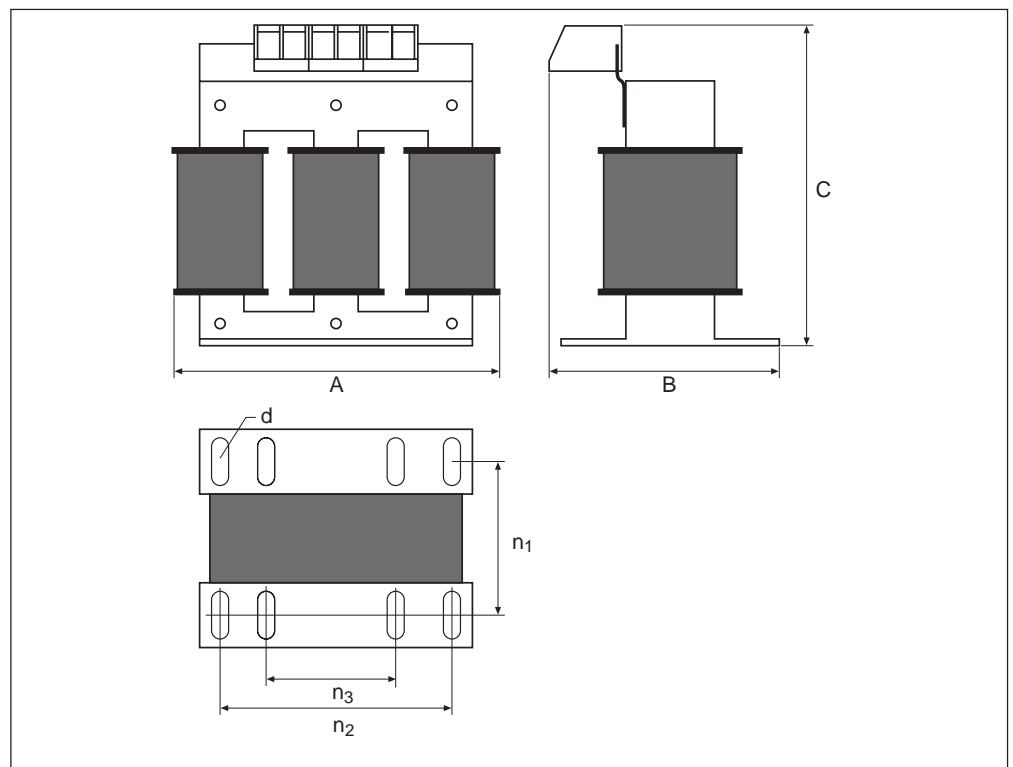
Nennstrom			Pv	A	A1	B	B1	C	D	F	H	N	U	V	Gewicht
Spannung	Umax.														
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]												[kg]
26.E4.T60-1001	3x 480 (+5%)	300	50	260	210	300	390	115	235	120	12	10,5	M12	-	14,0
28.E4.T60-1001		410	50					14,0							
30.E4.T60-1001		650	60					135							14,0
32.E4.T60-1001		1000	90					280				230	350	440	185

### 3.3 Ausgangsfilter

#### 3.3.1 Motordrossel

Die KEB Ausgangsdrossel ist eine kostengünstige Möglichkeit, die Spannungsanstiegsgeschwindigkeit  $du/dt$  zu reduzieren, um eine vorzeitige Alterung der Wicklungsisolation von Drehstrommotoren zu vermeiden. Auch für Applikationen mit langen Motorzuleitungen ( $>15m$ ) kann die KEB Ausgangsdrossel eingesetzt werden.

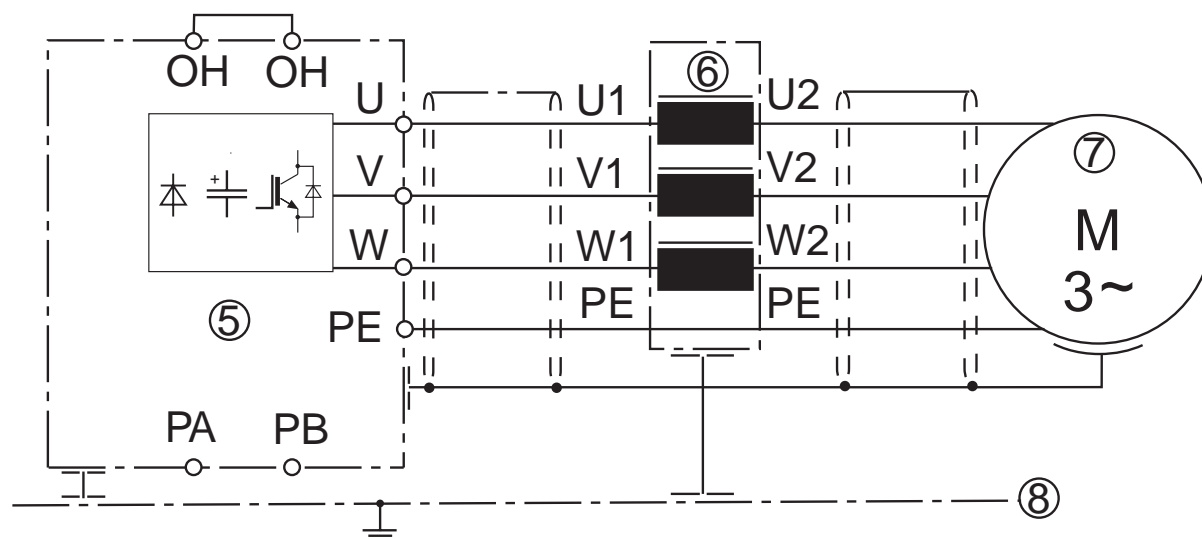
Die nachstehenden Motordrosseln sind geeignet für eine max. Motorfrequenz von 52 Hz. Bei Motorfrequenzen von 53 Hz... 60 Hz muß die nächst größere Drossel benutzt werden. Für Motorfrequenzen größer 60 Hz stehen passende Drosselversionen auf Anfrage zur Verfügung.



230V-Klasse 4% Klemmenkurzschlußspannung												
I <sub>Nenn</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Artikelnummer	Abmessungen							Klemme [mm²]	Gewicht [kg]	
			A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d			
4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8	
6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2	
8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2	
12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8	
20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3	
30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7	
40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5	
60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4	
70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6	
85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5	
100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12	
130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3	
160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18	
200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29	
230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31	

400V-Klasse 4% Klemmenkurzschlußspannung														
Nummer	Für COMBIVERT	Phasen	I <sub>Nenn</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Artikelnummer	Abmessungen							Klemme [mm²]	Gewicht [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

## Anschluß der Motordrossel



(5) KEB COMBIVERT

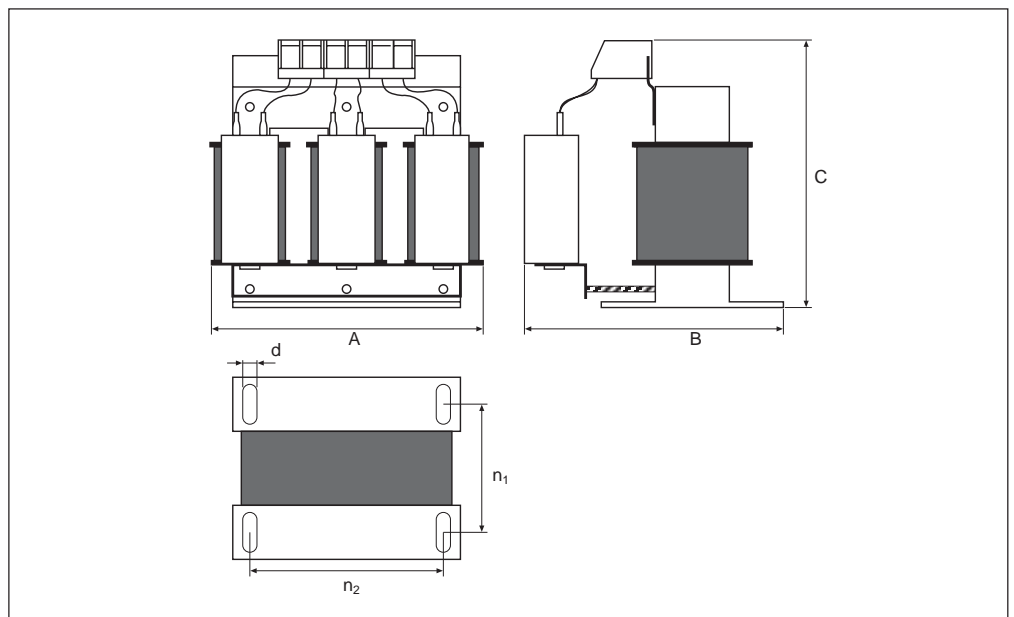
(6) Motordrossel

(7) Motor

(8) Montageplatte

### 3.3.2 Sinusfilter

Durch die pulsbreitenmodulierte Ausgangsspannung der Frequenzumrichter kann in Abhängigkeit der verwendeten Leistungsendstufen, Ansteuerverfahren, Motorleitungslänge und Motortyp eine Spannungsanstiegssteilheit  $du/dt$  von 5...10 kV/ $\mu$ s auftreten. Der Einsatz von KEB Sinusfiltern reduziert die Spannungsanstiegsgeschwindigkeit zwischen den Phasen auf Netzbedingungen, so daß keine negativen Auswirkungen auf das Langzeitverhalten der Wicklungsisolierung von Drehstrommotoren zu erwarten sind. Die Standard-Sinusfilter sind für eine Ausgangsfrequenz bis maximal 120 Hz ausgelegt.

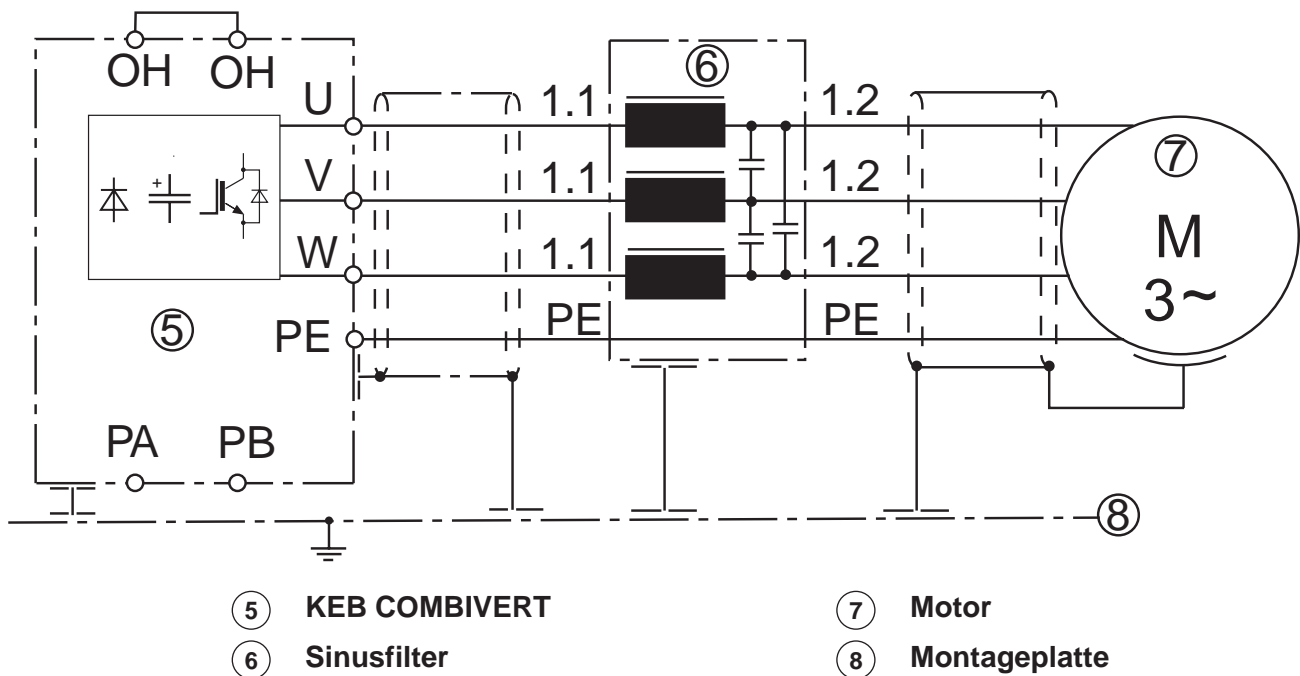


**230V-Klasse, bis  $f_{out}$  max. 120Hz, für 4kHz Schaltfrequenz, IP00, VBG4, T 40/F**

Nummer	Für COMBIVERT	Artikelnummer	$I_N$ [A]	Abmessungen			Befestigung			Klemmen [mm <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]
				A	B	C	n1	n2	d		
1	07	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	09	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	10	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	12	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	13	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	14	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
8	15	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	16	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38

400V-Klasse, bis $f_{out}$ max. 120Hz, IP00, VBG4, T 40/F												
Nummer	Für	min.	Artikelnummer	$I_N$	Abmessungen			Befestigung			Klemmen	Gewicht
	COMBIVERT	Schaltfrequenz		[A]	A	B	C	n1	n2	d	[mm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	07 /09	4 kHz	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	10/12	4 kHz	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	13	4 kHz	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	14	4 kHz	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	15	4 kHz	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	16	4 kHz	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
7	17	4 kHz	00.90.428-5179	42	240	220	295	126	190	8	35	30
8	18	4 kHz	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	19	4 kHz	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38
10	20	4 kHz	00-90.428-5209	75	300	240	355	134	240	11	35	42
11	21	4 kHz	00-90.428-5219	90	300	255	360	146	240	11	50	50
12	22	4 kHz	00-90.428-5229	115	360	260	405	126	310	11	70	60
13	23	4 kHz	00-90.428-5239	152	360	280	420	141	310	11	95	70
14	24	4 kHz	00-90.428-5249	180	360	305	440	156	310	11	150	85
15	25	4 kHz	00-90.428-5259	210	420	290	495	152	370	11	150	110
16	26	4 kHz	00-90.428-5269	250	420	320	495	182	370	11	150	130
17	27	2 kHz	00-90.428-5279	300	420	420	495	212	370	11	150	160
18	28	2 kHz	00-90.428-5289	370	480	450	560	240	430	11	240	250
19	29	2 kHz	00-90.428-5299	450	480	450	560	240	430	11	240	250

Anschluß des Sinusfilter

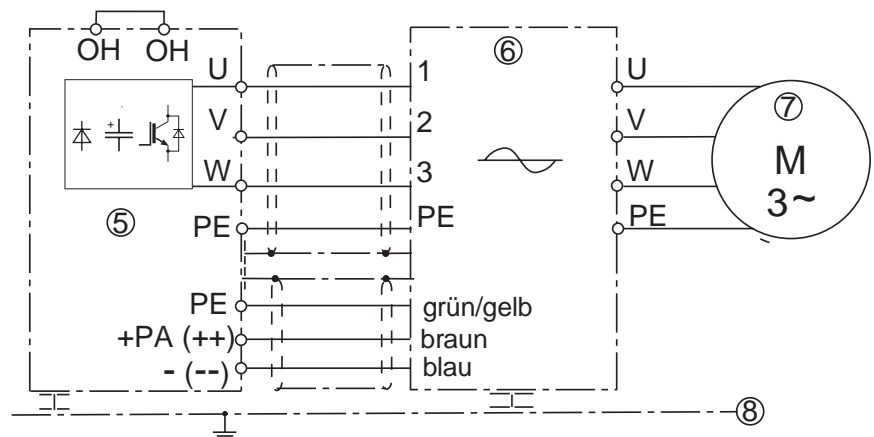


### 3.3.3 Sinusfilter Plus

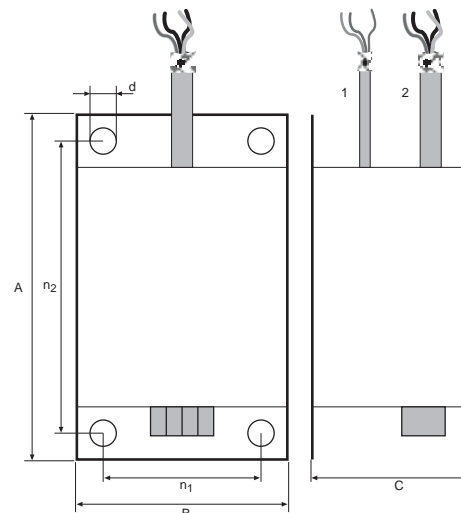
Das KEB Sinusfilter Plus ermöglicht einen sinusförmigen Spannungsverlauf der Motorklemmenspannung zwischen den Phasen und gegen Erde. Extrem lange Motorzuleitungen lassen sich so auch ohne Abschirmung realisieren bzw. Frequenzumrichternachrüstungen in bereits bestehende Anlagen sind problemlos durchführbar. Die gesetzlichen Funkstörgrenzwerte werden eingehalten.

Hinweise zur Dimensionierung: Bei Belastungen  $>150\%$  Inverter-Nennstrom ( $I_N$ ) ist der nächstgrößere Filter einzusetzen. Als min. Umrichterschaltfrequenz sind 8 kHz erforderlich (besser 16 kHz). Das Filter ist auf eine max. Ausgangsfrequenz von 100 Hz ausgelegt.

- ⑤ KEB COMBIVERT
- ⑥ Sinusfilter Plus
- ⑦ Motor
- ⑧ Montageplatte



- 1) Rückführung zum Zwischenkreis
- 2) Anschluß Umrichterausgang U,V,W



**400V-Klasse, bis  $f_{out}$  max. 100Hz, für min. 8kHz Schaltfrequenz, IP20, VBG4, T 40/F**

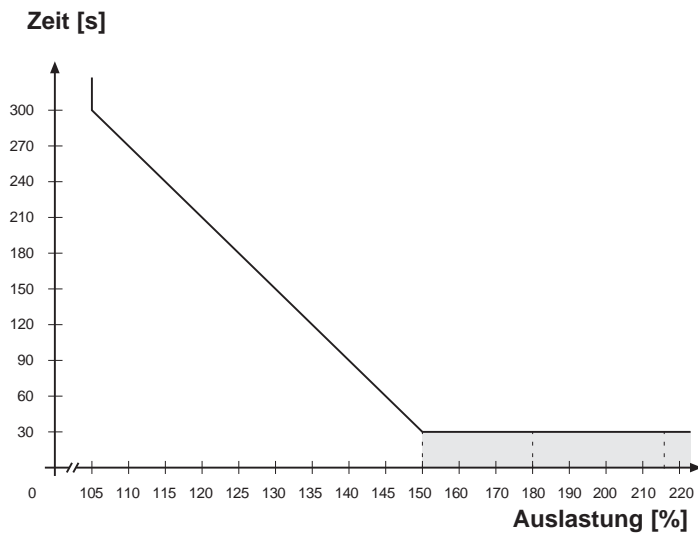
Nummer	Für	Artikelnummer	$I_N$	Abmessungen			Befestigung			Klemmen	Gewicht
	COMBIVERT		[A]	A	B	C	n1	n2	d	[mm²]	[kg]
1	07/09	00.90.426-5099	4	390	90	150	44	373	6,5	4	11,5
2	10	00.90.426-5119	8	390	90	180	44	370	8,7	4	15
3	12/13	00.90.426-5139	12	390	90	215	44	370	8,7	10	18,5
4	14	00.90.426-5149	16	350	140	230	95	330	8,7	10	23
5	15	00.90.426-5159	25	390	165	230	135	370	8,7	10	25

## 4. Anhang

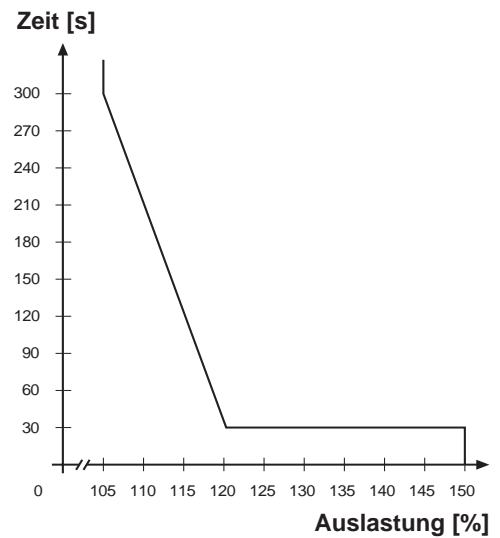
### 4.1 Überlastkennlinie

D

#### ① Umrichtergröße $\leq 24$



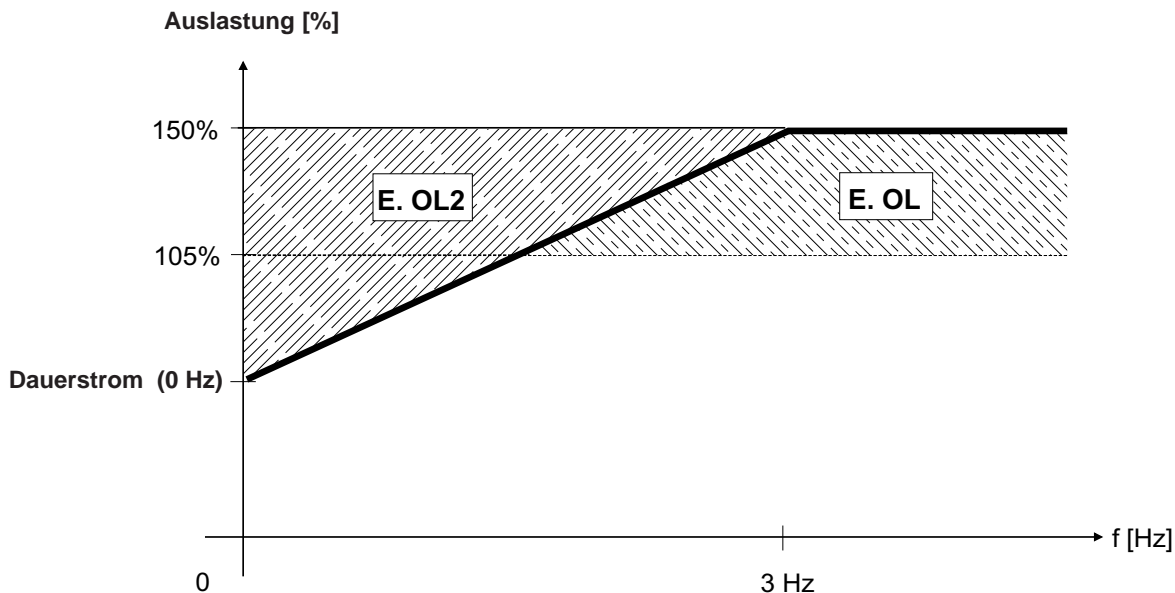
#### ② Umrichtergröße $\geq 25$



In diesem Bereich fällt die Kennlinie geräteabhängig ab (siehe tech. Daten)

### 4.2 Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich

(nur für F4-F, Stillstandsdauerstrom siehe Seite 9-13)



$$I_{T_K} = \text{Stillstandsdauerstrom} \times \frac{180^\circ\text{C} - T_K}{180^\circ\text{C} - T_{OH}}$$

$T_{OH}$  = Kühlkörpertemperatur bei der OH ausgelöst wird

$T_K$  = Kühlkörpertemperatur

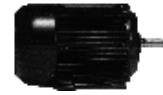


# Table of Contents

<b>1. General .....</b>	<b>4</b>
1.1 Product Description .....	4
1.2 Rating plate .....	5
1.3 Installation Instructions .....	6
1.3.1 RCD (FI-Protective Switch) .....	7
1.4 Control Cabinet Installation .....	8
1.5 DC-supply .....	8
 <b>2. Technical Data .....</b>	 <b>9</b>
2.1 Summary of the Technical Data 230V Class .....	9
2.2 Summary of the Technical Data 400V Class .....	10
2.3 Dimensions and Weight .....	14
2.4 Summary of the Power Circuit Connections .....	16
2.5 Connection of the Power Circuit .....	18
 <b>3. Accessories .....</b>	 <b>20</b>
3.1 Braking Resistors .....	20
3.1.1 Side mounting braking resistor .....	22
3.1.2 Parallel connection of braking resistors .....	24
3.1.3 Submounting braking resistor .....	25
3.2 Input filter .....	29
3.2.1 Input choke .....	29
3.2.2 HF filter .....	31
3.3 Output filter .....	35
3.3.1 Output choke .....	35
3.3.2 Sinus filter .....	37
3.3.3 Sinus filter plus .....	39
 <b>4. Annex .....</b>	 <b>40</b>
4.1 Overload curve .....	40
4.2 Overload protection in the lower speed range .....	40

## 1. General

### 1.1 Product Description



It is exclusively for a stepless speed regulation of a three-phase motor.



The operation of other electrical loads is forbidden and can lead to disturbances of the unit.

This manual describes the power circuit for **KEB COMBIVERT F4-S, F4-C and F4-F** frequency inverters in the range of

- **0.75 kW...30 kW / 230V class**
- **0.75 kW...160 kW / 400V class**



The power circuits of the frequency inverters in the W-housing (**200 kW...315 kW**) are described in an additional instruction manual (part no. 00.F4.01Z-KWxx).

Not only is this unit small in size and in price, it also has the following features:

- with IGBT power circuits there are only slight switching losses
- slight noise on high switching frequency
- extensive safety device for current, voltage and temperature
- voltage and current monitoring in static and dynamic operation
- conditionally short circuit proof and earth-fault proof
- noise immunity in accordance with IEC1000
- hardware current regulation
- integrated cooling fan
- uniform mounting grid
- can be aligned next to each other using the rack

## 1.2 Rating Plate

### Part number

**15.F4.C1G-3440**

	Optionen	0 = Standard 1 = InterBus
	Switching frequency	1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 4 = 8 kHz 6 = 12 kHz 8 = 16 kHz
	Supply voltage	2 = 230 V- Class 4 = 400 V- Class
	Input identification	1 = 1-phase 2 = DC 3 = 3-phase 4 = Special- / Customer version * 5 = Special- / Customer version *
	Housing type	D, E, G, H, R, U, W
	Accessory	0 = without 1 = Braking transistor 2 = Filter 3 = Filter and braking transistor 4 = Braking transistor and resistor 5 = Braking transistor, resistor and filter
	Control inserted	C = Compact S = Standard F = Field orientated Control
	Unit marking	F4
	Unit size	07...30

\*) On special- or customer versions the last 4 places differs from the rating plate above.

### 1.3 Installation Instructions

- Install KEB COMBIVERT stationary and ground.
- Take into consideration the minimum distance surrounding elements when positioning the inverter (see enclosed cabinet).
- Rack units are designed for vertical installation and can be aligned next to each other. Maintain a distance of at least 50mm to the elements stored in front. Make sure cooling is sufficient.
- No mist or water may get into the KEB COMBIVERT.
- Prevent dust from getting into the KEB COMBIVERT.  
When installing a dust-proof housing make sure it has enough heat dissipation.
- Do not operate KEB COMBIVERT in an explosion-protected room! In explosion-protected rooms the KEB COMBIVERT must be installed in an explosion protected housing, in observance of the local regulations.
- Protect KEB COMBIVERT against conductive and aggressive gases and liquids.
- Consumers, which produce electrical or magnetic fields or have an influence on the voltage supply, must be placed as far away as possible and measures must be taken to suppress the influences.
- when installing COMBIVERT in the proximity of trafo or transformer stations we urgently recommend to connect in series a line reactor. Through high Rsc-values ( $R_{sc}$ =short-circuit power/apparent power) the intermediate circuit capacitors can age above average and lead to a defect. Guide values according to IEC 1000-2-6:  

$R_{sc} < 100$ :	no reactor necessary
$R_{sc} = 100 \dots 200$ :	a reactor is recommended if the load exceeds 75 % permanently
$R_{sc} > 200$ :	reactor is necessary
- Regarding applications, that require cyclic switching off and on of the static frequency inverter, a minimum time-out of at least 5 minutes must be kept after power-off. If shorter cycle times are needed, please contact KEB.

### 1.3.1 RCD (FI-Protective Switch)

If personnel protection is required during installation of the system the frequency inverters must be protected according to EN 50178 (VDE 0160):

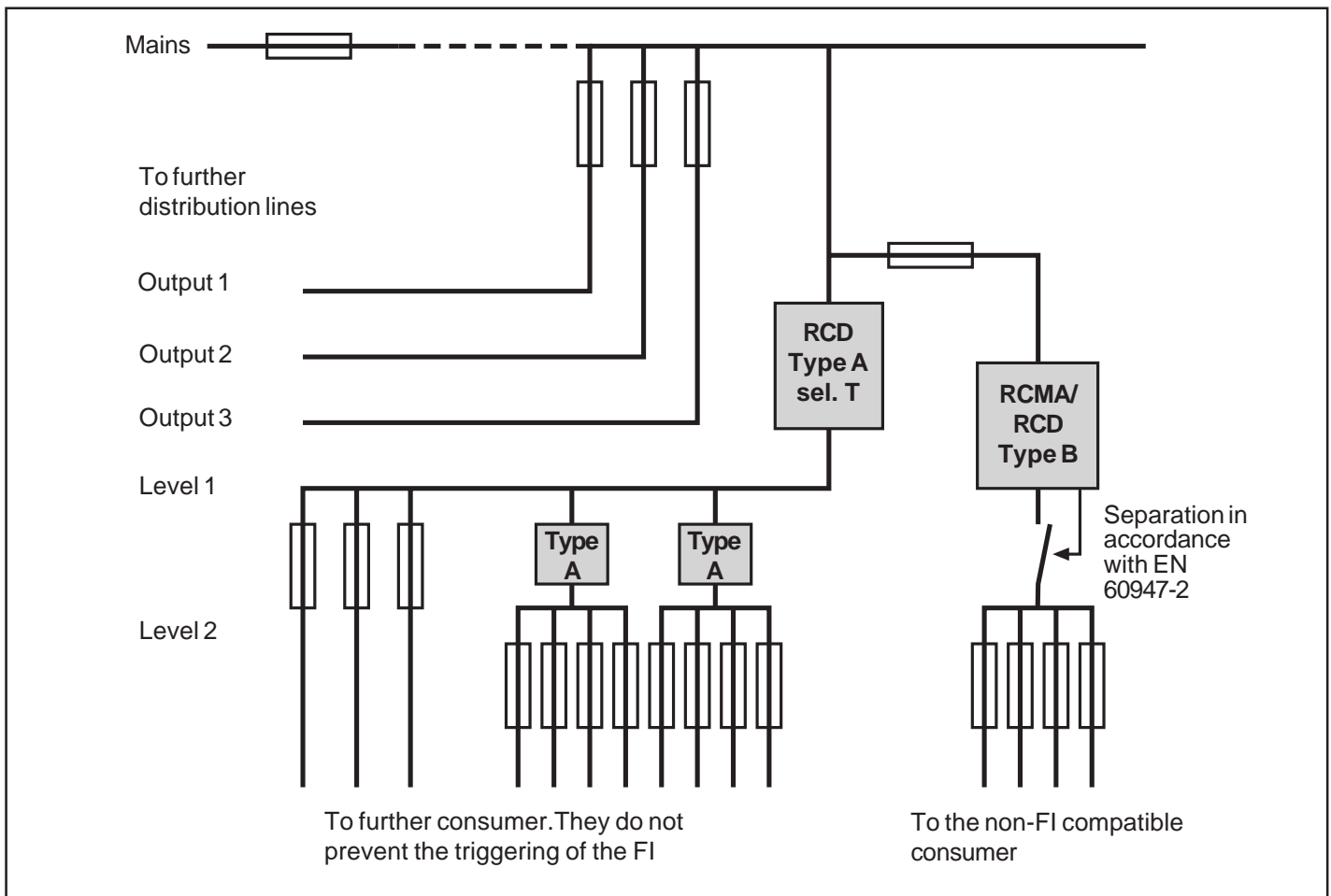
- 1-phase inverters by RCD type A (pulse-current sensitive FI's) or type B (all-current sensitive FI's)
- 3-phase inverters (with B6 bridge-connected rectifier) by RCMA's with separation (used privileged) or RCD's type B (all-current sensitive FI's)

The tripping current should be 300mA or more, in order to avoid a premature triggering of the inverter by discharge currents (about 200mA).

Dependent on the load, the length of the motor cable and the use of a radio interference filter, substantially higher leakage current can occur.

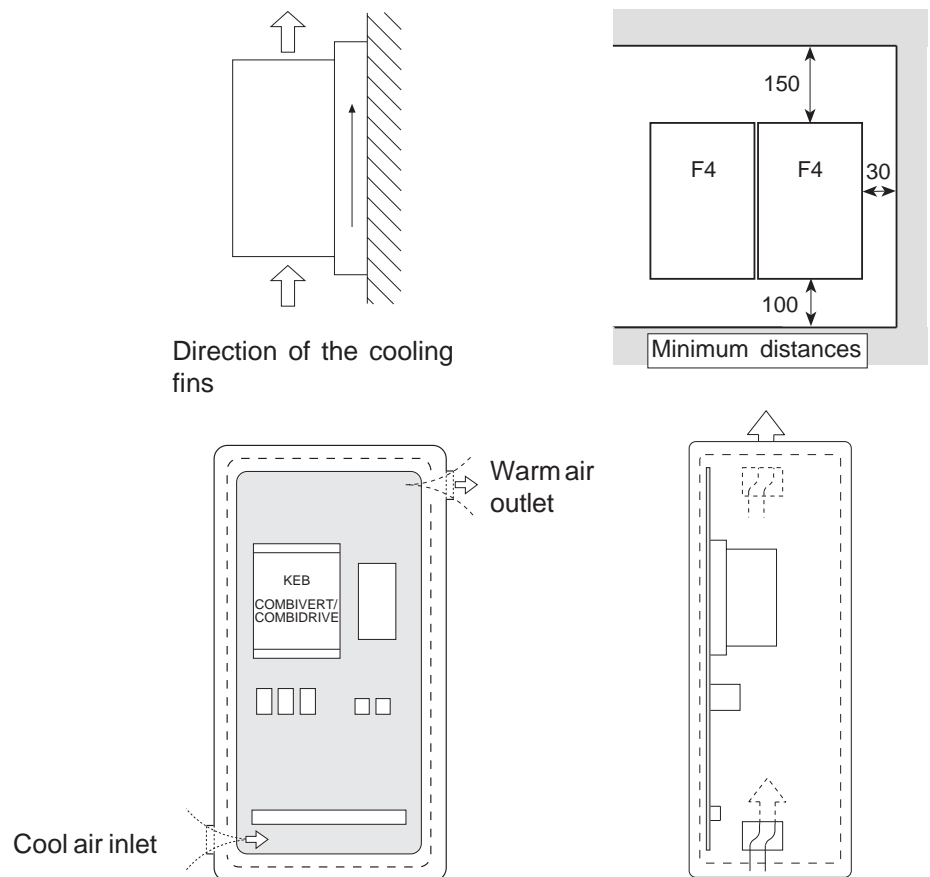
The connection instructions from the manufacturer and the valid local requirements must be observed. Dependent on the available mains form (TN, IT, TT) further protective measures are necessary in accordance with VDE Part 410 (Part 4; Chapter 41). For example, with TN-mains this protection is made with overcurrent protective devices. With IT-mains it is insulation monitoring with a pulse-code measuring method. A protective separation can be used with all mains forms as long as the required power and cable lengths permit this.

Diagram of a distribution board (principle of protective elements)



## 1.4 Control Cabinet Installation

GB



## 1.5 DC-supply

The **DC input current** of the inverter is basically determined by the used motor. The data can be taken from the motor name plate.

### 230V Class:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{rated motor voltage} \times \text{rated motor current} \times \text{motor } \cos \varphi}{310V}$$

### 400V Class:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{rated motor voltage} \times \text{rated motor current} \times \text{motor } \cos \varphi}{540V}$$

The **DC input peak current** is determined by the operating range.

- if you accelerate on the hardware current limit, the short-time limit current of the inverter must be set in the formula above (instead rated motor current).
- if the motor in normal operation is never stressed with rated torque, it can be calculated with the real motor current.
- a good value agrees with approx. 1,5 times of the rated motor current (from 90kW 1,25-times)

## 2. Technical Data

### 2.1 Summary Technical Data 230V Class

Inverter Size		07	09	10	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Output nominal power	[kVA]	1,6	2,8	4	9,5	13	19	26	33	40	46	59	71				
Max. rated motor power	[kW]	0,75	1,5	2,2	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45				
Output nominal current	[A]	4	7	10	24	33	48	66	84	100	115	145	180				
Max. short-time current <sup>1)</sup>	[A]	7,2	12,6	18	36,5	49,5	72	99	126	150	172	217	270				
OC-tripping current	[A]	8,8	15	22	43	59	88	119	151	180	206	261	324				
Nominal input current	[A]	8	4	14	7,7	20	11	26,5	36	53	73	92	116	126	165	198	
Housing size		D	D	D	E	G	G	H	H	R	R	R	R	R			
Rated operating frequency <sup>2)</sup>	[kHz]	16	8	16	4	16	16	16	16	8	8	8	8	8			
Max.operating frequency	[kHz]	16	8	16	4	16	16	16	16	8	8	8	8	8			
Power loss at nominal operating	[W]	65	70	135	165	220	280	430	550	850	1020	1200	1350	1620			
Stall current at 8kHz	[A]	-	-	-	-	-	24	33	48	66	84	100	115	145	180		
Stall current at 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	24	33	48	66	-	-	-	-	-		
Max. heat sink temperatureT <sub>OH</sub>	[°C]	85	85	85	73	90	90										
Max. permissible mains fuse (inert)	[A]	20	10	20	10	25	20	35	50	80	80	100	160	160	200	315	
Line cross section	[mm²]	2,5	1,5	2,5	1,5	4,0	2,5	6	10	25	25	35	50	50	95	95	
Min. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	56	56	28	18	16	13	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2,0	2,0			
Typ. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	180	100	68	27		20	13	10	7	5,6	4,7	3,9	3,0			
Max. braking current	[A]	7	7	14	21	29	29	70	70	85	85	102	160	160			
Overload curve (Page 40)		1															
Tightening torque for terminals	[Nm]	0,5				1,2			2,5		6			15			
Wiring diagram (Page 18/19)		1	2	1	2	1	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	
Mains voltage (Rated voltage)	[V]	180...260 +/-0 (230V)															
Phases		1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Mains frequency	[Hz]	50 / 60 +/- 2															
Output voltage (U <sub>N</sub> =Mains voltage)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>															
Output frequency	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)															
Shielded motor line length	[m]	30	30	50	50	100					50						
Storage temperature	[°C]	-25...70															
Operating temperature	[°C]	-10...45															
Model / protective system		IP20															
Relative humidity (without condensation)	[%]	max. 95															
EMC tested in accordance with...		EN 61800-3															
Climatic category (EN 50178)		3K3															
Mains choke (s.page 29)		3	4	5	6	7	8	11	12	13	15	16	17	17	19	19	
Motor choke (s.page 35)		4	6	8	11	12	13	14	15	16	17	18	19				
HF-Filter assembly kit (s. page 31)		1	4	2	4	3	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13
Sine filter (s. page 37)		1	2	3	5	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

1) For F4F-Types 5% must be subtracted as control reserve

2) For F4F-Types generally a operating frequency of min. 8 kHz is valid (for 16 kHz version ask KEB).

3) The statement counts only for frequency inverters with internal braking transistor (see "Rating Plate").

The technical data is for 2/4 pole standard motors. With other pole numbers the inverter must be dimensioned onto the motor rated current. Contact KEB for special or medium frequency motors.



Site altitude max. 2000 m. With site altitudes over 1000 m a power reduction of 1% per 100m must be taken into consideration.

## 2.2 Summary of Technical Data 400V Class (<= Size 17)

Inverter Size		07	09	10	12	13
Output nominal power	[kVA]	1,8	2,8	4	6,6	8,3
Max. rated motor power	[kW]	0,75	1,5	2,2	4	5,5
Output nominal current	[A]	2,6	4,1	5,8	9,5	12
Max. short-time current <sup>1)</sup>	[A]	4,6	7,4	10,4	17,1	21,6
OC-tripping current	[A]	5,7	9	12,7	20,9	26,4
Nominal input current	[A]	2,8	4,5	6,4	10,5	13,2
Housing size		D	D	D	D	E
Rated operating frequency <sup>2)</sup>	[kHz]	4	4	4	12	4
Max. operating frequency	[kHz]	4	4	4	12	4
Power loss at nominal operating	[W]	45	60	80	130	115
Stall current at 8kHz	[A]	-	-	-	6,4	-
Stall current at 16kHz	[A]	-	-	-	-	9,5
Max. heat sink temperature T <sub>OH</sub>	[°C]	85	85	79	85	73
Max. permissible mains fuse (inert)	[A]	10	10	10	20	20
Line cross section	[mm²]	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5
Min. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	160	160	160	82	50
Typ. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	680	390	270	150	110
Max. braking current	[A]	5	5	5	10	15
Overload curve (Page 40)		1	1	1	1	1
Tightening torque for terminals	[Nm]	0,5	0,5	0,5	0,5	1,2
Wiring diagram (Page 18/19)		2	2	2	3	2
Mains voltage (Rated voltage) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)
Phases		3	3	3	3	3
Mains frequency	[Hz]	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2
Output voltage (U <sub>N</sub> =Mains voltage)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>
Output frequency	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)
Shielded motor line length	[m]	50	50	100	100	100
Storage temperature	[°C]	-25...70 °C	-25...70 °C	-25...70 °C	-25...70 °C	-25...70 °C
Operating temperature	[°C]	-10...45 °C	-10...45 °C	-10...45 °C	-10...45 °C	-10...45 °C
Model / protective system		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Relative humidity (without condensation)	[%]	max. 95	max. 95	max. 95	max. 95	max. 95
EMC tested in accordance with...		EN 61800-3	EN 61800-3	EN 61800-3	EN 61800-3	EN 61800-3
Climatic category (EN 50178)		3K3	3K3	3K3	3K3	3K3
Mains choke (s. page 29)		19	20	21	23	23
Motor choke (s. page 35)		19	20	20	22	23
HF-Filter assembly kit (s. page 31)		10	10	10	11	12
Sine filter (s. page 37)		1	1	2	2	-
Sine filter plus (s. page 39)		-	-	-	2	3

- 1) For F4F-Types 5% must be substrated as control reserve
- 2) F4-F units need a power circuit with rated operating frequency of min. 8kHz.
- 3) This data is only valid for units with internal brake transistor (see "unit identification").
- 4) At mains voltage ≥460V multiply the nominal current with factor 0,86.



Inverter Size		14		15			16		17		
Output nominal power	[kVA]	11		17			23		29		
Max. rated motor power	[kW]	7,5		11			15		18,5		
Output nominal current	[A]	16,5		24			33		42		
Max. short-time current <sup>1)</sup>	[A]	29,7	24,8	36			49,5		63		
OC-tripping current	[A]	36,3	29,7	43,2			59,4		75,6		
Nominal input current	[A]	18,1		26,5			36,5		46		
Housing size		E	G	E	G	H	G	H	G	H	R
Rated operating frequency <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	16	8	16	4	8	16
Max.operating frequency	[kHz]	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16
Power loss at nominal operating	[W]	240	260	260	290	360	310	490	360	470	700
Stall current at 8kHz	[A]	16,5	19	-	19	25	21,5	33	-	30	42
Stall current at 16kHz	[A]	-	12	-	8,5	15	9,7	20	-	13,5	30
Max. heat sink temperatureT <sub>OH</sub>	[°C]	73	90	73	90						
Max. permissible mains fuse (inert)	[A]	25		35			50		63		
Line cross section	[mm²]	4		6			10		16		
Min. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	50	39	39		22	25	22	25	22	9
Typ. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	85		56			42		30		
Max. braking current	[A]	15	21	21		37	30	37	30	37	88
Overload curve (Page 40)		1									
Tightening torque for terminals	[Nm]	0,5	1,2	1,2	1,2	2,5	1,2	2,5	1,2	2,5	6
Wiring diagram (Page 18/19)		3	4	3	4		4		4		3
Mains voltage (Rated voltage) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)									
Phases		3									
Mains frequency	[Hz]	50 / 60 +/- 2									
Output voltage (U <sub>N</sub> =Mains voltage)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>									
Output frequency	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)									
Shielded motor line length	[m]	100									
Storage temperature	[°C]	-25...70 °C									
Operating temperature	[°C]	-10...45 °C									
Model / protective system		IP20									
Relative humidity (without condensation)	[%]	max. 95									
EMC tested in accordance with...		EN 61800-3									
Climatic category (EN 50178)		3K3									
Mains choke (s.page 29)		24		25			26		27		
Motor choke (s.page 35)		24		25			26		27		
HF-Filter assembly kit (s. page 31)		12	14	13	15	17	16	17	15	17	20
Sine filter (s. page 37)		4		5			6		7		
Sine filter plus (s. page 39)		4		-	5		-	-	-	-	-

The technical data is for 2/4 pole standard motors. With other pole numbers the inverter must be dimensioned onto the motor rated current. Contact KEB for special or medium frequency motors.



Site altitude max. 2000 m. With site altitudes over 1000 m a power reduction of 1% per 100m must be taken into consideration.

## Summary of Technical Data 400V Class (>= Size 18)

Inverter Size		18		19		20	21	22	
Output nominal power	[kVA]	35		42		52	62	80	
Max. rated motor power	[kW]	22		30		37	45	55	
Output nominal current	[A]	50		60		75	90	115	
Max. short-time current <sup>1)</sup>	[A]	75		90		112,5	135	172,5	
OC-tripping current	[A]	90		108		135	162	207	
Nominal input current	[A]	55		66		83	100	127	
Housing size		H	R	H	R	R	R	R	R
Rated operating frequency <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
Max. operating frequency	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
Power loss at nominal operating	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
Stall current at 8kHz	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
Stall current at 16kHz	[A]	20,3	40	-	27	33,7	40,5	-	-
Max. heat sink temperature T <sub>OH</sub>	[°C]	90							
Max. permissible mains fuse (inert)	[A]	80		80		100	160	160	
Line cross section	[mm²]	25		25		35	50	50	
Min. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
Typ. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	20		15		12	10	8,6	
Max. braking current	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
Overload curve (Page 40)		1							
Tightening torque for terminals	[Nm]	2,5	6	2,5	6				
Wiring diagram (Page 18/19)		4	3	4	3	3	3	3	
Mains voltage (Rated voltage) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)							
Phases		3							
Mains frequency	[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Output voltage (U <sub>N</sub> =Mains voltage)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>							
Output frequency	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)							
Shielded motor line length	[m]	100		100		50	50	50	
Storage temperature	[°C]	-25...70 °C							
Operating temperature	[°C]	-10...45 °C							
Model / protective system		IP20							
Relative humidity (without condensation)	[%]	max. 95							
EMC tested in accordance with...		EN 61800-3							
Climatic category (EN 50178)		3K3							
Mains choke (s.page 29)		28		29		30	31	32	
Motor choke (s.page 35)		28		29		30	31	32	
HF-Filter assembly kit (s. page 31)		17	20	17	20	20	22	22	
Sine filter (s. page 37)		8		9		10	11	12	
Sine filter plus (s. page 39)		-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) For F4F-Types 5% must be substrated as control reserve
- 2) F4-F units need a power circuit with rated operating frequency of min. 8kHz.
- 3) This data is only valid for units with internal brake transistor (see "unit identification").
- 4) At mains voltage ≥460V multiply the nominal current with factor 0,86.

Inverter Size		23		24		25	26	27
Output nominal power	[kVA]	104		125		145	173	208
Max. rated motor power	[kW]	75		90		110	132	160
Output nominal current	[A]	150		180		210	250	300
Max. short-time current <sup>1)</sup>	[A]	225		270		262,5	312,5	375
OC-tripping current	[A]	270		324		315	375	450
Nominal input current	[A]	165		198		231	275	330
Housing size		R	U	U		U	U	U
Rated operating frequency <sup>2)</sup>	[kHz]	2	8	4	8	4	4	2
Max.operating frequency	[kHz]	2	16	4	8	4	4	2
Power loss at nominal operating	[W]	1300	1900	2000	2400	2300	2800	3100
Stall current at 8kHz	[A]	-	150	-	180	-	-	-
Stall current at 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-
Max. heat sink temperatureT <sub>OH</sub>	[°C]	90						
Max. permissible mains fuse (inert)	[A]	200		315		315	400	450
Line cross section	[mm <sup>2</sup> ]	95		95		95	120	150
Min. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	6	5	4		2,7	2,7	2,7
Typ. braking resistor <sup>3)</sup>	[Ω]	6,7		5		4,3	3,8	3,3
Max. braking current	[A]	133	160	200		200	200	200
Overload curve (Page 40)		1				2		
Tightening torque for terminals	[Nm]	15				25		
Wiring diagram (Page 18/19)		3	3	3		3	3	3
Mains voltage (Rated voltage) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)						
Phases		3						
Mains frequency	[Hz]	50 / 60 +/- 2						
Output voltage (U <sub>N</sub> =Mains voltage)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>						
Output frequency	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)						
Shielded motor line length	[m]	50						
Storage temperature	[°C]	-25...70 °C						
Operating temperature	[°C]	-10...45 °C						
Model / protective system		IP20						
Relative humidity (without condensation)	[%]	max. 95						
EMC tested in accordance with...		EN 61800-3						
Climatic category (EN 50178)		3K3						
Mains choke (s.page 29)		33		34		35	36	37
Motor choke (s.page 35)		33		34		35	36	37
HF-Filter assembly kit (s. page 31)		23		24		24	26	26
Sine filter (s. page 37)		-	33	34		35	36	37
Sine filter plus (s. page 39)		-	-	-	-	-	-	-

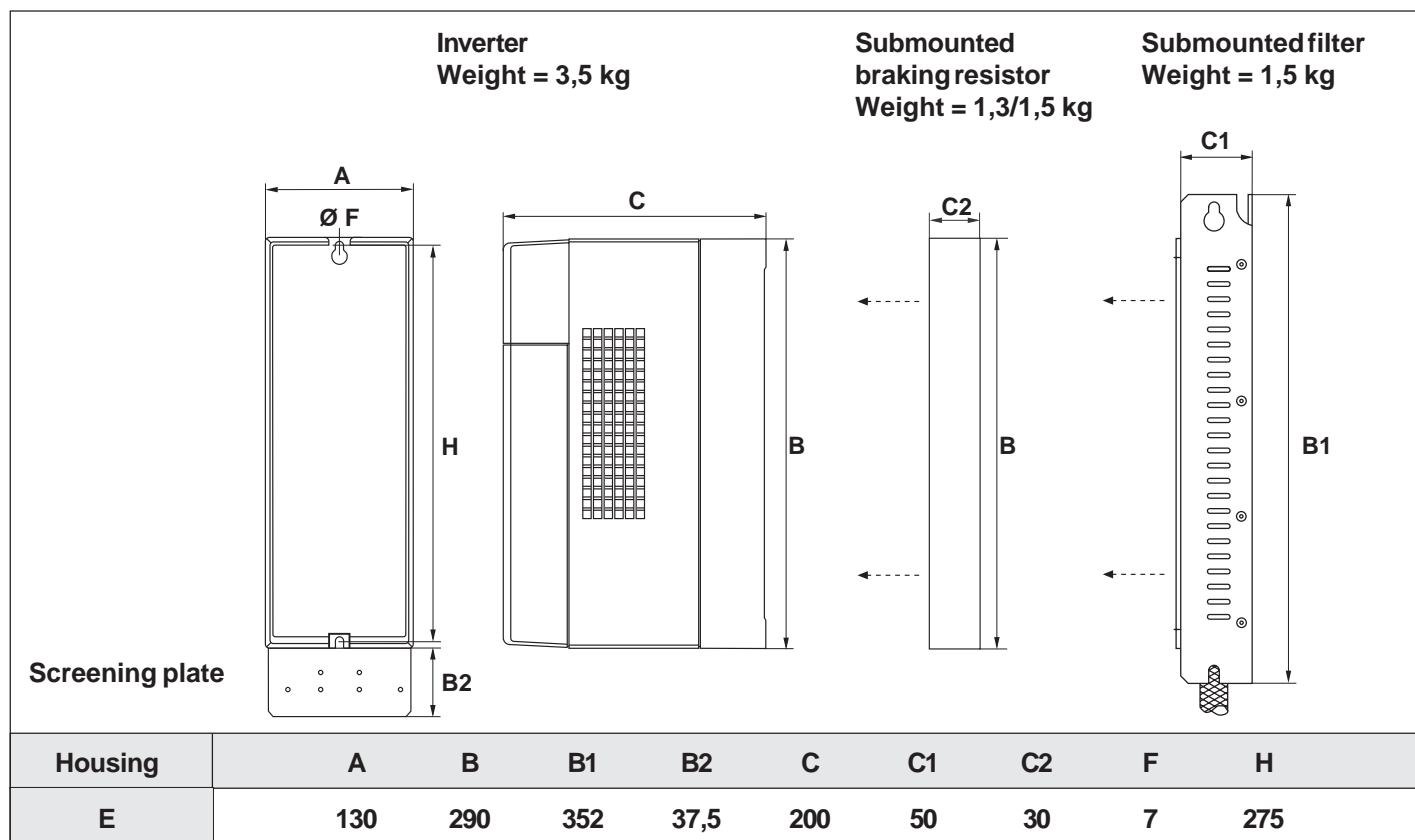
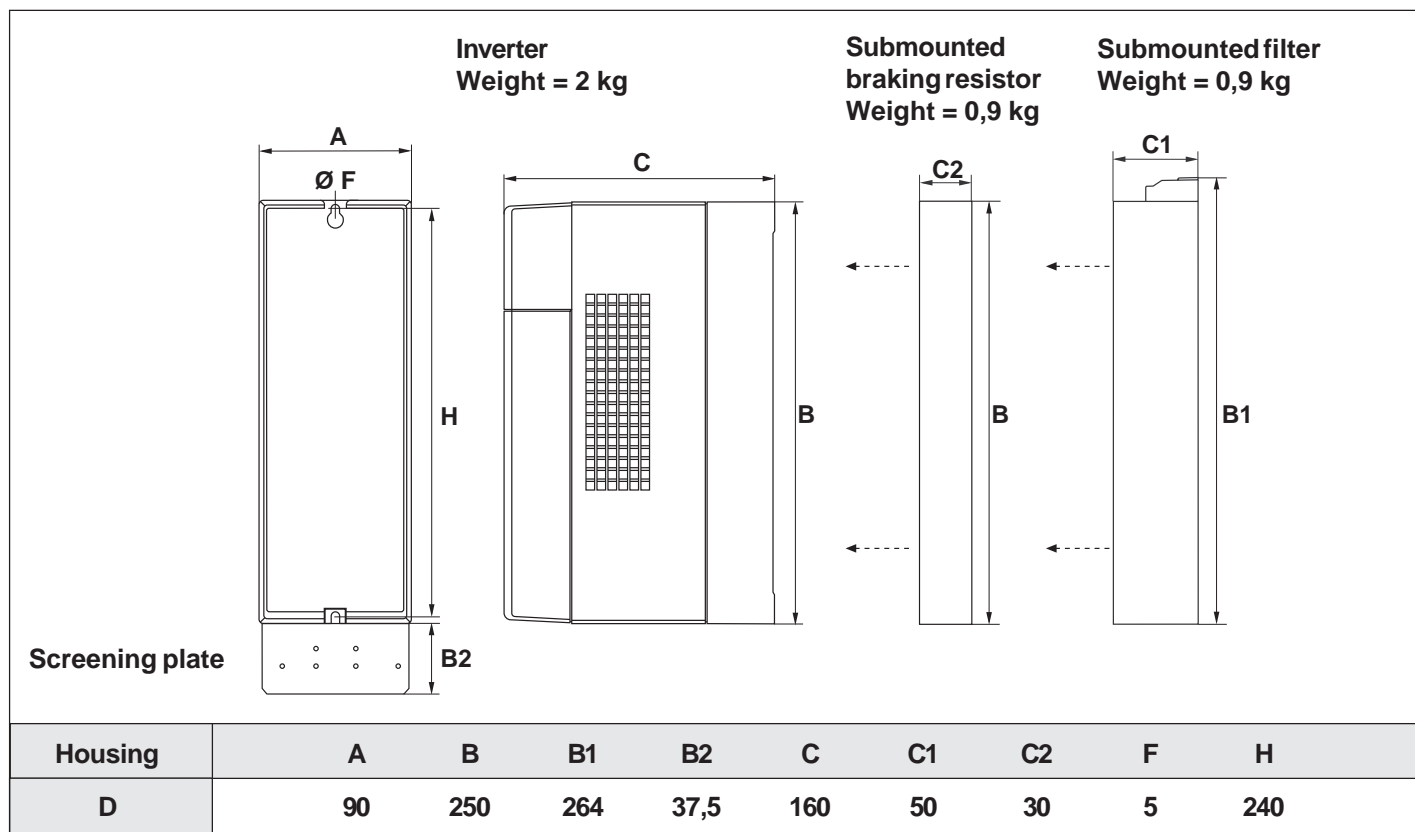


An input choke is necessary from size 23!

The technical data is for 2/4 pole standard motors. With other pole numbers the inverter must be dimensioned onto the motor rated current. Contact KEB for special or medium frequency motors.

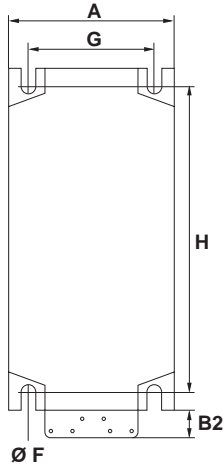


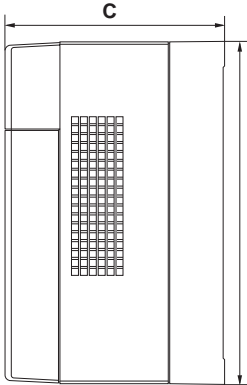
Site altitude max. 2000 m. With site altitudes over 1000 m a power reduction of 1% per 100m must be taken into consideration.




Inverter

Screening plate






Submounted  
braking resistor  
Weight = 1,5/1,9 kg



Submounted  
filter



Housing	A	B	B2	C	C2	F	G	H	Weight[kg]
G	170	340	32	255	30	7	150	330	10
H	297	340	51	255	-	7	250	330	14
R *	340	520	68	355	-	11	300	495	25-29
U	340	800	-	355	-	11	300	775	75


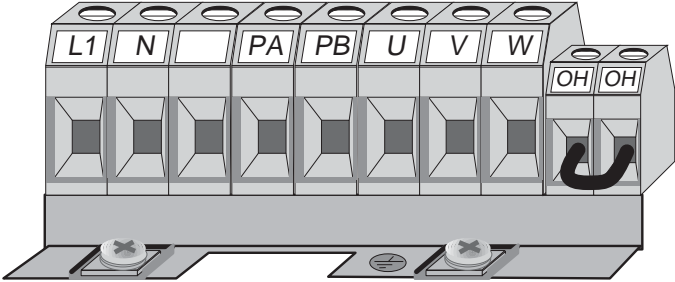
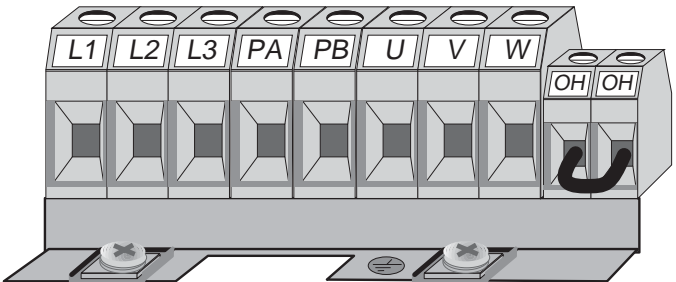


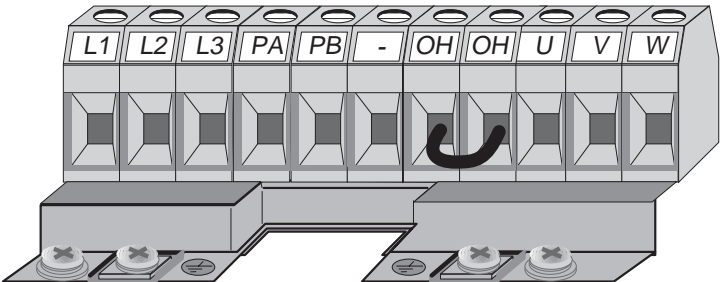


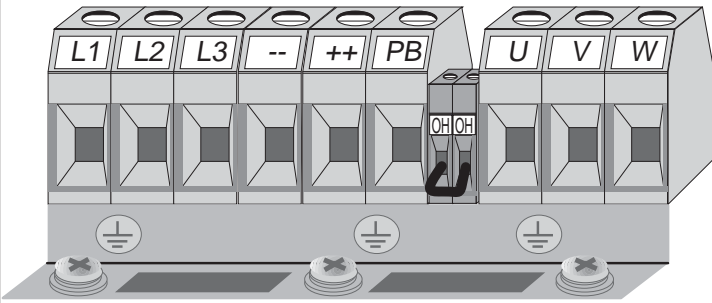

Dimensions and wights of the HF-filter: see page 31 / pic. 2

\*) The R-Housing installation filter have no influence to the dimensions of the housing. ( Weight = 7 kg )

GB

GB - 15

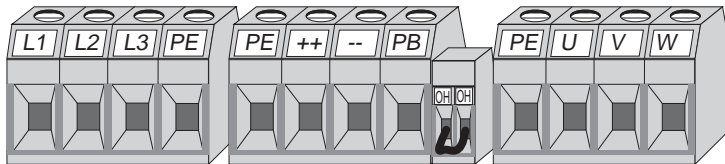
2.4 Summary of the Power Circuit Terminals

GB	<b>Housing size D</b>  <b>Note input voltage, since 230V and 400V class (3 phase) is possible.</b>	
	<b>1 phase</b>	<b>3 phase</b>
		
	<p><b>L1, N</b> 1 phase mains connection <b>L1, L2, L3</b> 3 phase mains connection <b>PA, PB</b> Connection for braking resistor</p>	<p><b>U, V, W</b> Motor connection <b>OH, OH</b> Connection for temperature sensor  Connection for screening/earthing</p>
<b>Housing size E</b>  <b>Note input voltage, since 230V and 400V class (3 phase) is possible.</b>		
		<p><b>L1, L2, L3</b> 3 phase mains connection <b>PA, PB</b> Connection for braking resistor <b>PA, -</b> Connection for braking module and feedback unit <b>OH, OH</b> Connection for temperature sensor <b>U, V, W</b> Motor connection  Connection for screening/earthing</p>
<b>Housing size G</b>  <b>Note input voltage, since 230V and 400V class (3 phase) is possible.</b>		
		<p><b>L1, L2, L3</b> 3 phase mains connection <b>++, PB</b> Connection for braking resistor <b>++, --</b> <b>Connection for braking module, feedback and supply unit DC input 250...370 VDC (230 V-class) 420...720 VDC (400 V-class)</b> <b>OH, OH</b> Connection for temperature sensor <b>U, V, W</b> Motor connection  Connection for screening/earthing</p>

## Housing size H



Note input voltage, since 230V and 400V class (3 phase) is possible.



**L1, L2, L3**

3 phase mains connection

**++, PB**

Connection for braking resistor

**++, --**

**Connection for braking module,**  
feedback and supply unit DC input  
250...370 VDC (230 V-class)

**420...720 VDC (400 V-class)**

**OH, OH**

Connection for temperature sensor

**U, V, W**

Motor connection

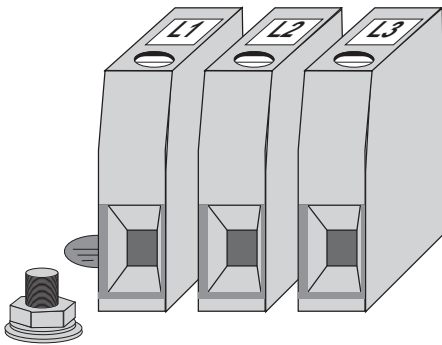
**PE**

Connection for screening/earthing

## Housing size R and U



Note input voltage, since 230V and 400V class (3 phase) is possible.



**L1, L2, L3**

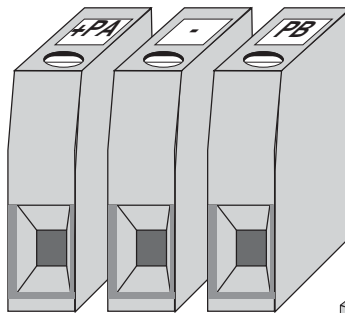
3 phase mains connection

**+PA, PB**

Connection for braking resistor

**+PA, -**

Connection for braking module  
and feedback unit



**OH, OH**

Connection for temperature sensor

**U, V, W**

Motor connection



Connection for screening/earthing

# Connection of the Power Circuit

## 2.6 Connection of the Power Circuit

Assignment see technical data "Wiring diagram" Page 9-13

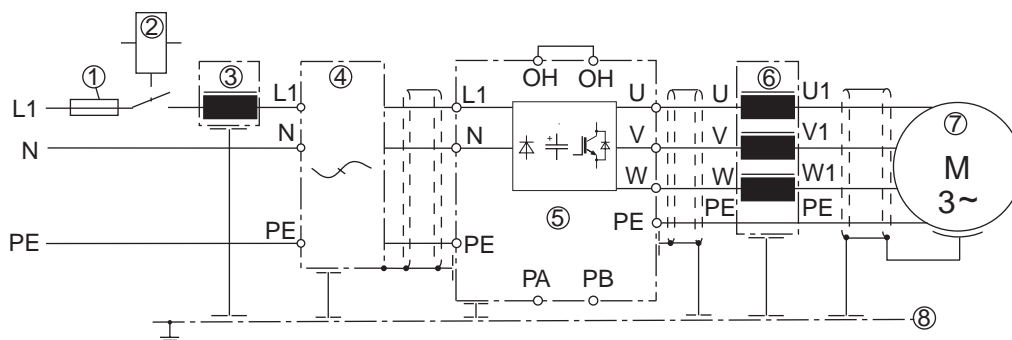


If the mains and motor connection are exchanged, this leads to immediate destruction of the unit.

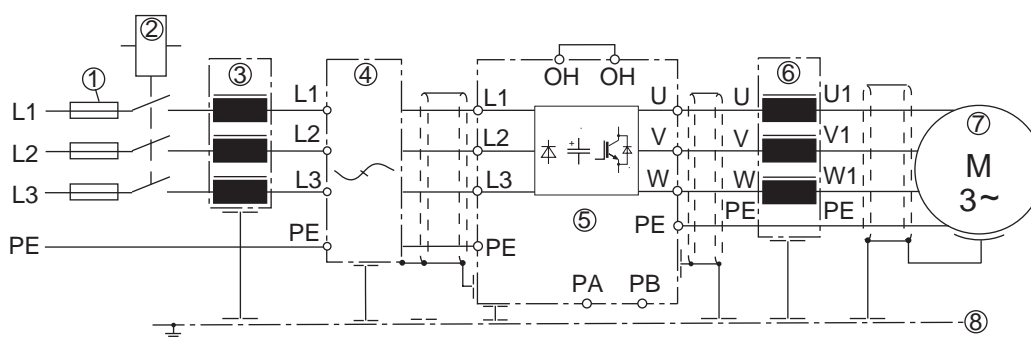


Pay attention to the supply voltage and the correct polarity of the motor!

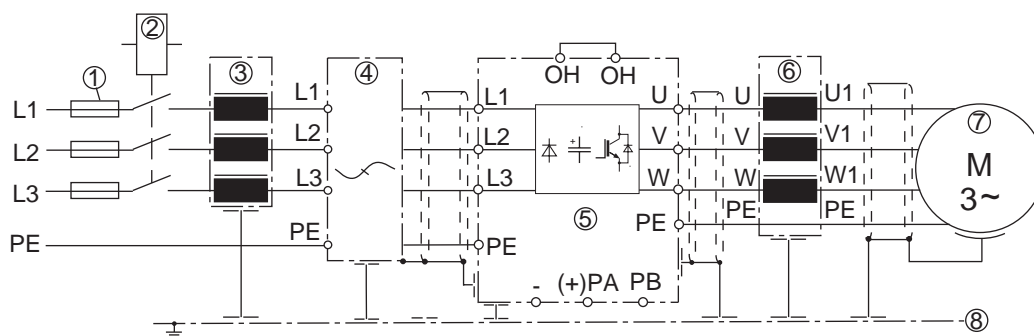
Wiring diagram 1



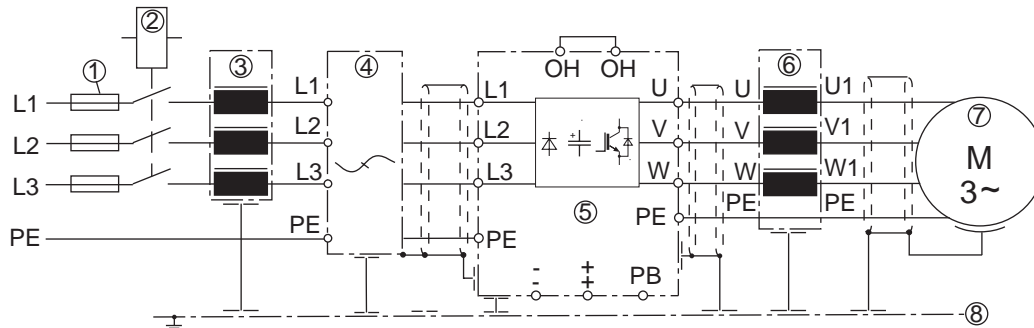
Wiring diagram 2



Wiring diagram 3



Wiring diagram 4



① Mains fuse

② Main contactor

③ Input choke

④ Interference suppression filter

⑤ KEB COMBIVERT

⑥ Motor choke or output filter (not for F4-F)

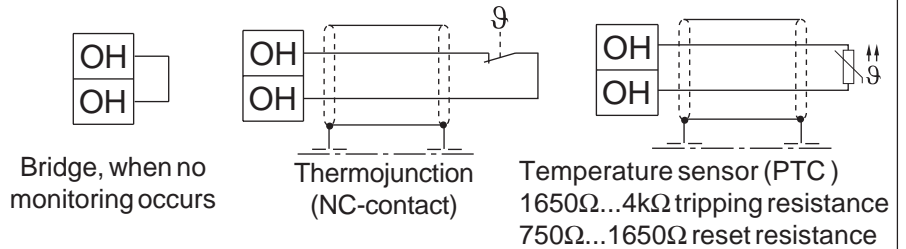
⑦ Motor

⑧ Mounting plate

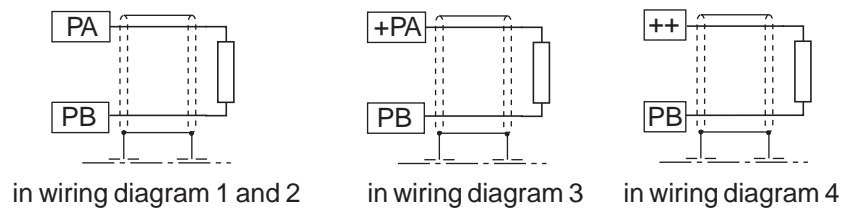


## External temperature monitoring (for all units)

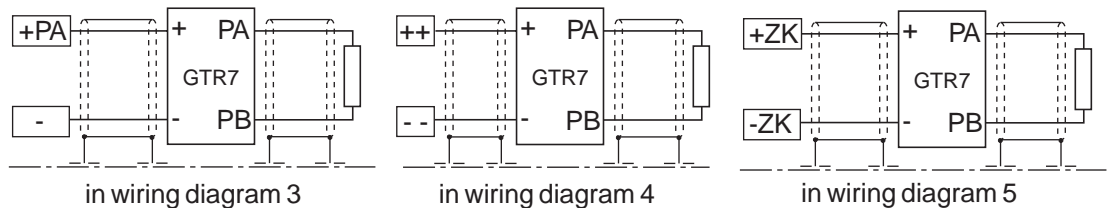
Don't install OH-wiring (also shielding)  
with control cable!  
Only permissible with double-  
shielding into the motor cable!



## Connection of braking resistor (only with internal brake transistor see page 5)

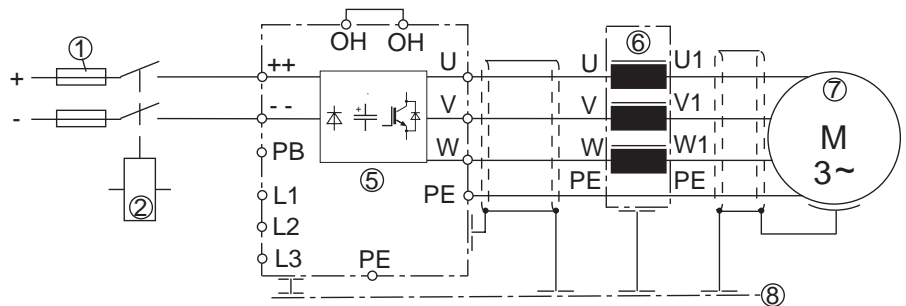


## Connection of a braking module



## DC mains power input (only when terminals are ++ and - -)

250...370 VDC (230 V-class)  
420...720V DC (400 V-class)



- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| ① Mains fuse                      | ⑤ KEB COMBIVERT                               |
| ② Main contactor                  | ⑥ Motor choke or output filter (not for F4-F) |
| ③ Input choke                     | ⑦ Motor                                       |
| ④ Interference suppression filter | ⑧ Mounting plate                              |

### 3. Accessories

#### 3.1 Braking resistor

Installation Tip



KEB COMBIVERT is equipped with an external braking resistor or an external braking option and is suited for restricted 4 quadrant operation. The braking energy that is refed into the intermediate circuit during regenerative operation is dissipated by means of the braking transistor, the control and the braking resistor.

The braking resistor heats up during braking. If it is installed inside a control cabinet sufficient cooling of the control cabinet interior must be provided and sufficient distance to the KEB COMBIVERT must be kept.

Different braking resistors are available for KEB COMBIVERT. They are selected according to their application requirements. The respective formulas and restrictions (validity range) are listed on the next page.

Selection of the braking resistor

1. Preset desired braking time.
2. Calculate braking time without braking resistor ( $t_{Bmin}$ ).
3. If the desired braking time is smaller than the calculated braking time, it will be necessary to use a braking resistor. ( $t_B < t_{Bmin}$ )
4. Calculate braking torque ( $M_B$ ) and take the load torque into account.
5. Calculate peak braking power ( $P_B$ ). This must always be calculated for the "worst case" ( $n_{max}$  at standstill).
6. Selection of the braking resistors:
  - a)  $P_R \geq P_B$
  - b)  $P_N$  is to be selected in accordance with the cyclic duration factor.  
The braking resistors may only be used for the units listed. The max. ON period of the braking resistor may not be exceeded.  
Longer ON periods require special-designed braking resistors. Take into account the continuous output of the braking transistor.
7. Check whether the desired braking time is attained with the braking resistor ( $t_{Bmin}$ ).

**Restriction:** Considering the capacity of the braking resistor and the braking capacity of the motor, the braking torque may not exceed the rated torque of the motor by more than 1.5 times (see formula).

To utilize the maximum possible braking torque the frequency inverter must be layed out for the increased current.

## Braking time

The braking time is adjusted on the frequency inverter. If the selected time is too short the KEB COMBIVERT/COMBIDRIVE automatically switches off and displays the error message **OP** or **OC**. The following formulas allow an approximate determination of the braking time.

## Formulas

### 1. Braking time without braking resistor

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

Validity range:  $n_1 > n_N$

(field weakening range)

### 2. Braking torque (required)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} M_L$$

Condition:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

### 3. Peak braking power

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Condition:  $P_B \leq P_R$

### 4. Braking time with braking resistor

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

Validity range:  $n_1 > n_N$

Condition:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

$P_B \leq P_R$

K = 0,25 for motors	to 1,5 kW
0,20 for motors	2,2 to 4 kW
0,15 for motors	5,5 to 11 kW
0,08 for motors	15 to 45 kW
0,05 for motors	> 45 kW

$J_M$	=	Moment of inertia of the motor	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	=	Moment of inertia of the load	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	=	Motor speed before deceleration	[min <sup>-1</sup> ]
$n_2$	=	Motor speed after deceleration (Stand still = 0 rpm)	[min <sup>-1</sup> ]
$n_N$	=	Motor rated speed	[min <sup>-1</sup> ]
$M_N$	=	Motor rated torque	[Nm]
$M_B$	=	Braking torque (required)	[Nm]
$M_L$	=	Load torque	[Nm]
$t_B$	=	Braking time (required)	[s]
$t_{Bmin}$	=	Minimum braking time	[s]
$t_z$	=	Cycle time	[s]
$P_B$	=	Peak braking power	[W]
$P_R$	=	Peak power of the braking resistor	[W]

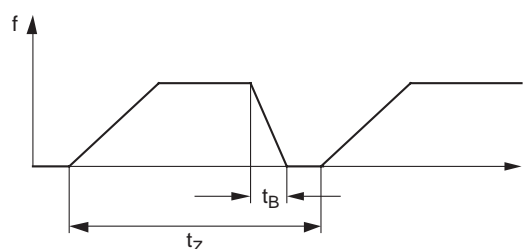
## On period c.d.f.

ON period c.d.f for cycle time  $t_z \leq 120 \text{ s}$

$$\text{c.d.f} = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$$

ON period c.d.f for cycle time  $t_z > 120 \text{ s}$

$$\text{c.d.f} = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$

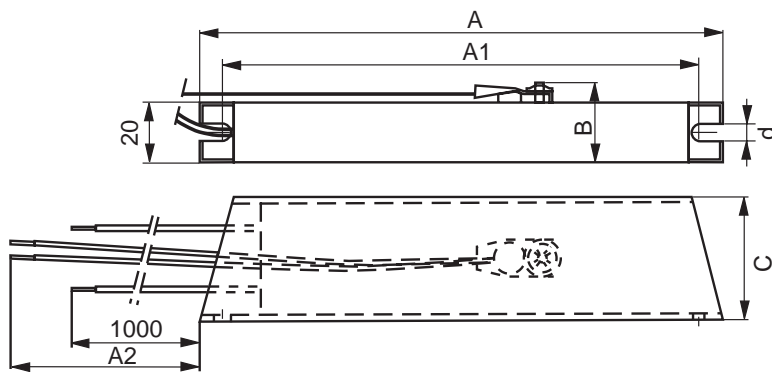


## 3.1.1 Side mounting braking resistor

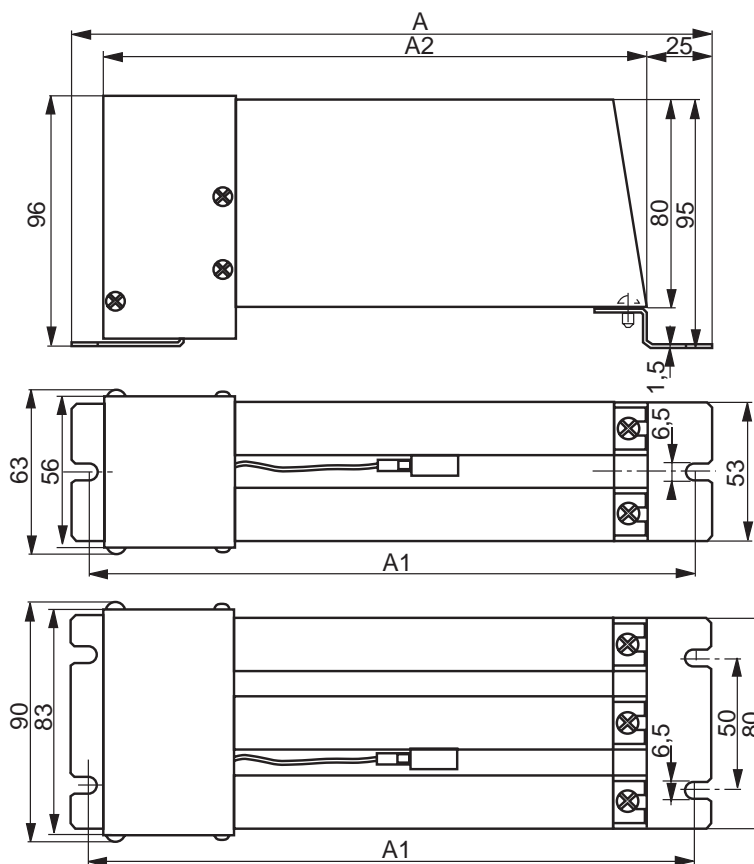
### Technical data braking resistor

Part number	R <sub>B</sub>	P <sub>Rated</sub>	COMBIVERT	Nominal power <sup>1)</sup> [W]		
	[OHM]	[kW]		6 %	25 %	40 %
230 V - Class						
07.BR.100-1180	180	44	05, 07	800	300	180
09.BR.100-1100	100	82	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-1683	68	120	07, 09, 10, 13(E)	2200	800	500
12.BR.100-1333	33	250	10, 13(G)	4400	1300	750
13.BR.100-1273	27	300	13(G), 14	5400	1500	900
14.BR.100-1203	20	450	13(G), 14	7300	1800	1100
15.BR.110-1133	13	630	14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-1103	10	850	15, 16	14000	3600	2200
17.BR.110-1073	7	1100	15, 16	21000	5400	3100
18.BR.xxx-xxxx	on request					
19.BR.xxx-xxxx	on request					
20.BR.xxx-xxxx	on request					
21.BR.xxx-xxxx	on request					
400 V - Class						
07.BR.100-6620	620	56	05, 07	900	300	180
09.BR.100-6390	390	90	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-6270	270	130	07, 09, 10	2100	800	500
12.BR.100-6150	150	230	12	3700	1300	750
13.BR.100-6110	110	350	12, 13	5000	1500	900
14.BR.100-6853	85	410	12, 13, 14	6500	1800	1100
15.BR.110-6563	56	620	12(E), 13(E,G), 14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-6423	42	820	13(G), 14(G), 15, 16	13500	3600	2200
17.BR.110-6303	30	1200	15(H), 16, 17	18500	5400	3100
18.BR.226-6203	20	1700	17(R), 18, 19	27500	7500	4500
19.BR.226-6153	15	2300	17(R), 18, 19, 20	37000	10000	6000
20.BR.226-6123	12	2900	18(R), 19(R), 20, 21	46000	12500	7500
21.BR.226-6103	10	3000	18(R), 19(R), 20, 21, 22	55000	15000	9000
22.BR.226-6866	8,6	4000	21(L), 22(L), 23	64000	17500	10000
23.BR.226-6676	6,7	5200	22(L), 23, 24(U)	82000	22000	12500
24.BR.226-6506	5	6900	23(U), 24(U), 25(U)	110000	30000	18000
25.BR.226-6436	4,3	8100	24(U), 25(U), 26(U), 27(U)	130000	35000	20000
26.BR.226-6386	3,8	9200	25, 26, 27(U)	145000	40000	22500
27.BR.226-6336	3,3	10000	25, 26, 27(U)	170000	45000	25000
28.BR.226-6226	2,2	15000	28(W), 29(W), 30(W)	250000	67000	37000
29.BR.226-6176	1,7	20000	28(W), 29(W), 30(W)	325000	90000	50000
30.BR.226-6136	1,3	26000	28(W), 29(W), 30(W)	425000	112000	62000

1) Permissible load of the resistor in dependence on the cyclic duration factor related to 120 s cycle time. The calculated peak braking time must be ≤ the load of the resistor. If the value is not achieved, please contact KEB.

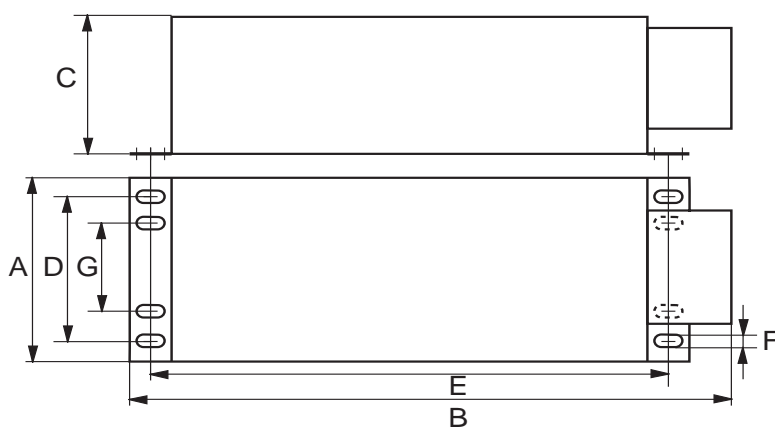


Part number	A	A1	A2	B	C	d
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5



Part number	A	A1	A2
15.BR.110-xxxx	370	355	300
16.BR.110-xxxx	470	455	400

17.BR.110-xxxx	470	455	400
----------------	-----	-----	-----

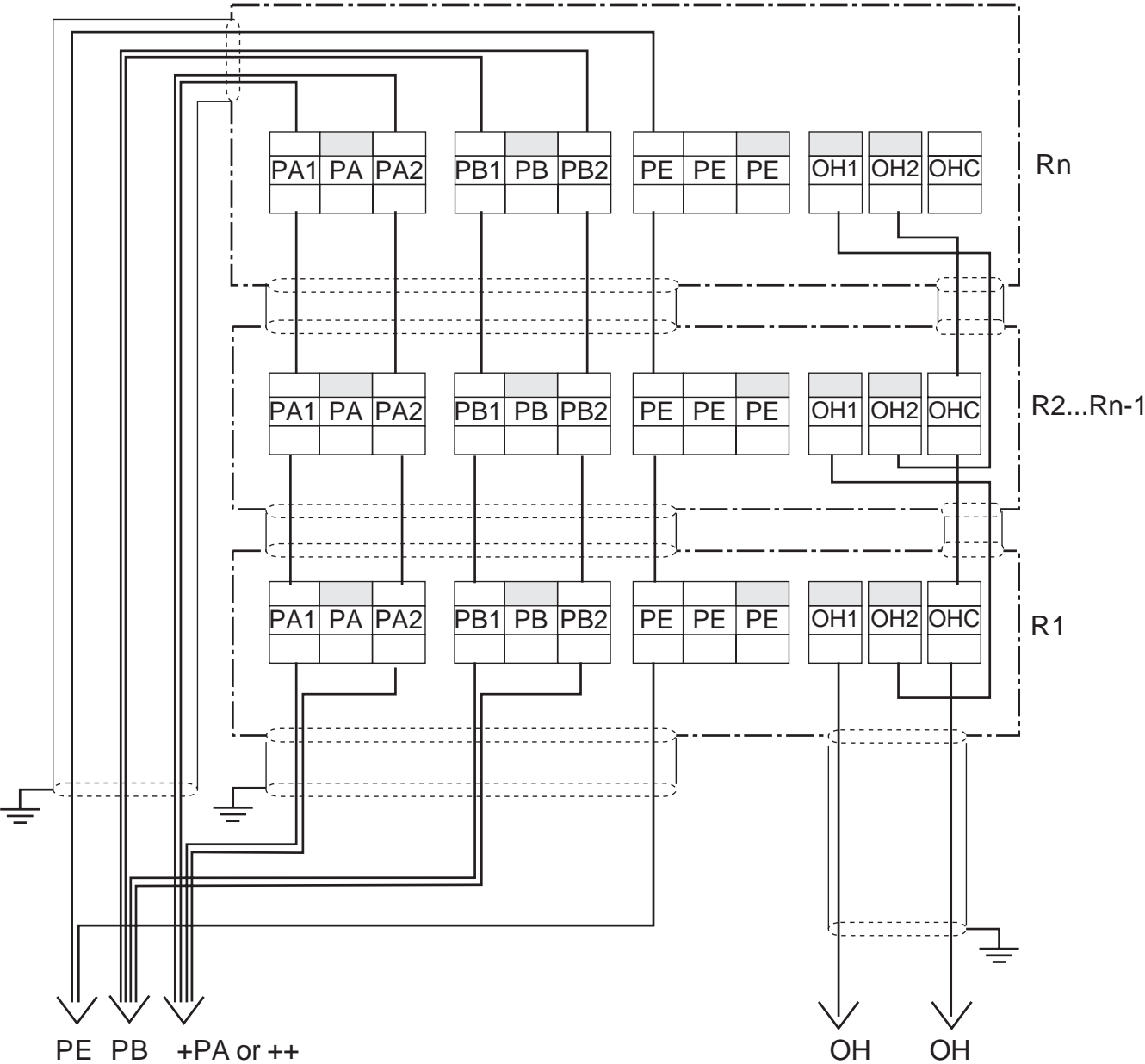
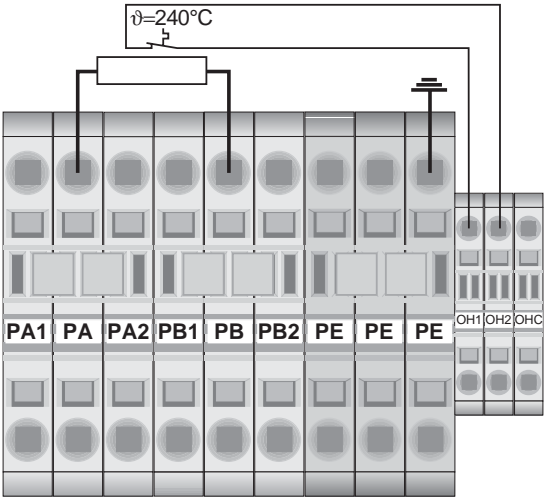


Part number	A	B
18.BR.226-6203	611	116
19.BR.226-6153	611	116
20.BR.226-6123	631	221
21.BR.226-6103	631	221
22.BR.226-6866	631	271
23.BR.226-6676	631	271
24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103	
25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866	
26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866 + 1 x 23.BR.226-6676	
27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676	
28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676	
29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676	
30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676	

3.1.2 Parallel connection of braking resistors

GB

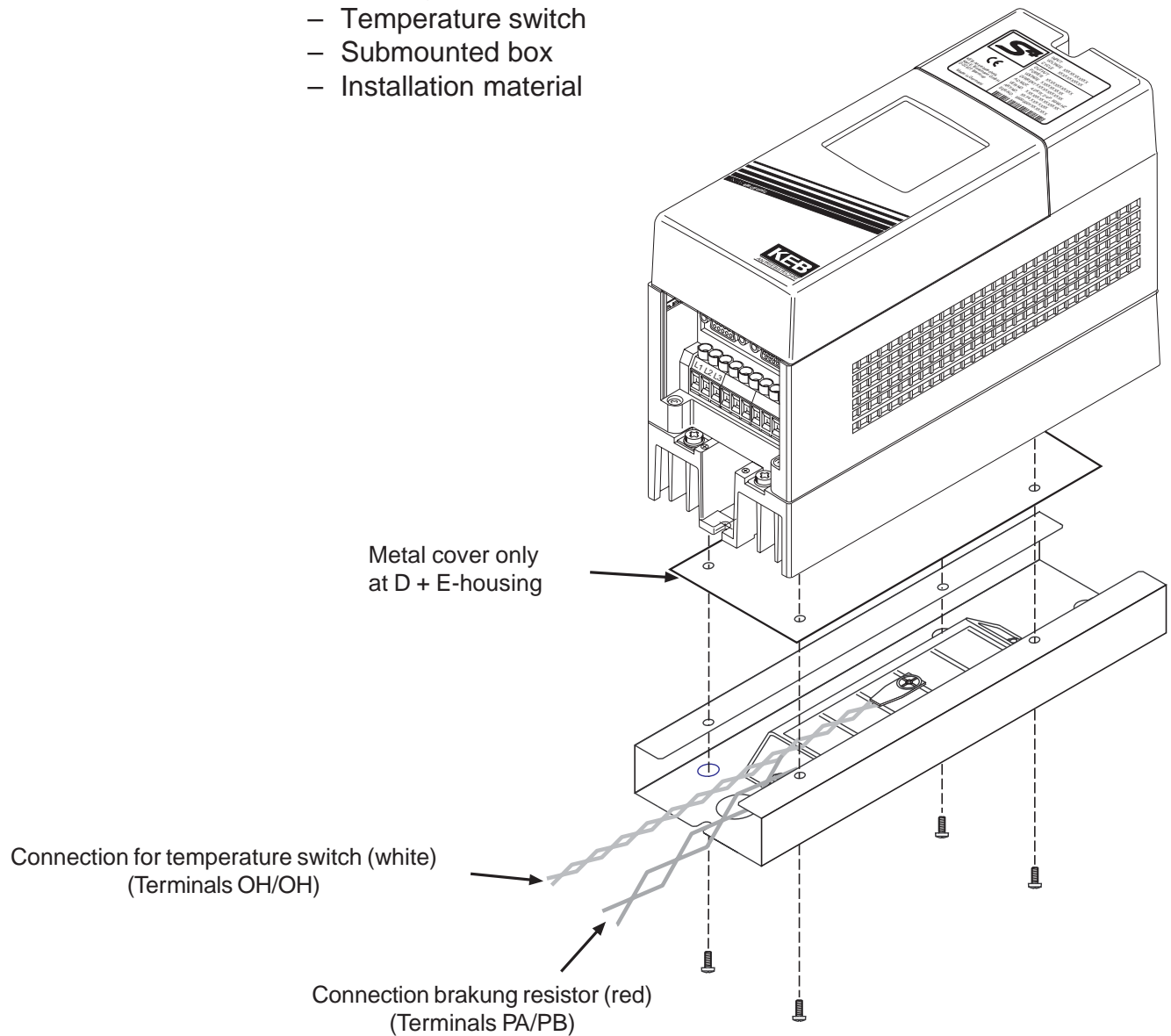
Terminal strip  
braking resistor



### 3.1.3 Submounting braking resistor

The submounting braking resistors are planned for a small volume installation directly under the frequency inverter. Mostly they are suitable for short braking cycles and clock system. The assemblies are made of:

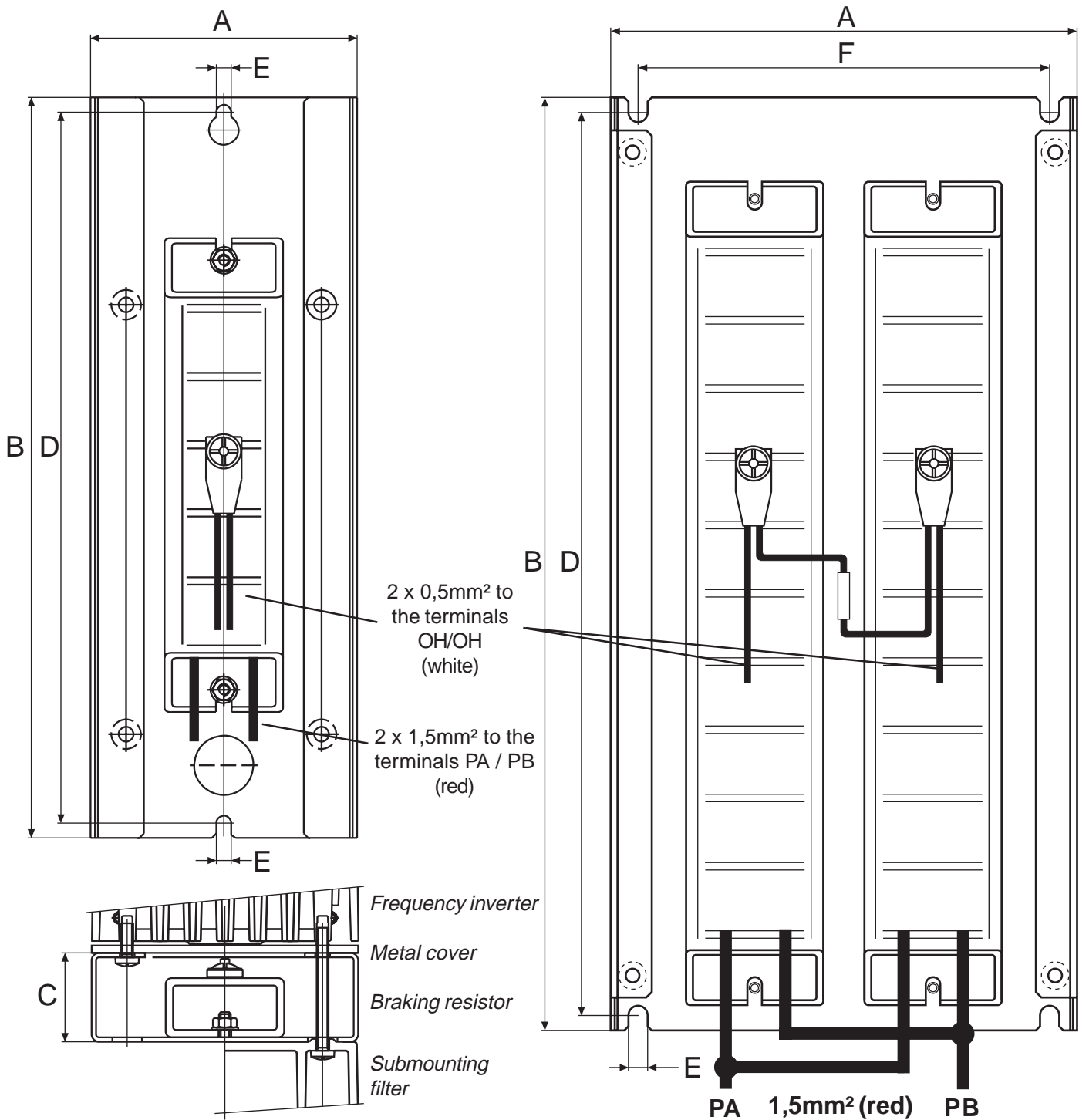
- Braking resistor
- Temperature switch
- Submounted box
- Installation material



GB

Size		10	12	12/13/14	15	13/14/15	16
Housing		D	D	E	E	G	G
Braking resistor	[Ω]	160	82	60	30	50	25
Permanent load	[W]	35	35	60	2 x 60	80	2 x 80
Non-recurring load (max. 3s)	[W]	3600	7800	9600	19000	11500	23000
Permissible load at 5% c.d.f.	[W]	700	700	1200	2400	1600	3200
Permissible load at 10% c.d.f.	[W]	350	350	600	1200	800	1600
Permissible load at 20% c.d.f.	[W]	175	175	300	600	400	800
Permissible load at 40% c.d.f.	[W]	90	90	150	300	200	400
Weight	[kg]	0,89	0,9	1,3	1,5	1,5	1,9
Partnumber of the kit		10.F4.D50-4200	12.F4.D50-4200	14.F4.E50-4200	15.F4.E50-4200	15.F4.G50-4200	16.F4.G50-4200

GB



Dimensions  
Submounting braking  
resistors

Housing	D	E	G
A [mm]	90	130	170
B [mm]	250	290	340
C [mm]	30	30	25
D [mm]	240	275	329
E [mm]	5	7	7
F [mm]	-	-	150



## Attention Fire Risk!



In order to detect the overheating of a braking resistor it is absolutely necessary to monitor the temperature switch. The overheating can have following causes:

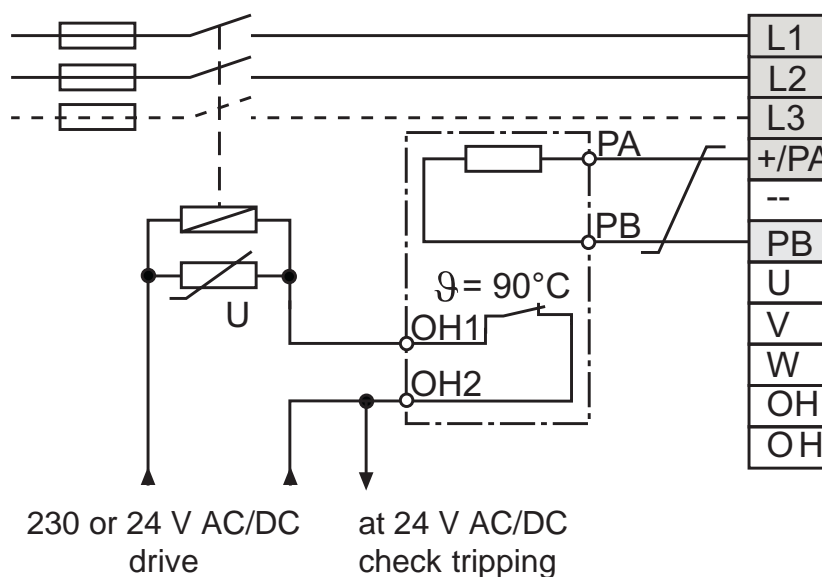
- ramps too short or the operation-time too long
- incorrect dimensioning of the braking resistor
- input voltage too high
- defect of braking transistor in the inverter or the braking module

The disconnection of the mains voltage offers the only protection in the case of a defective braking transistor (see diagram).

Braking resistors can develop a very high surface temperature, therefore install as safe-to-touch as possible!

### Connection of the braking resistor

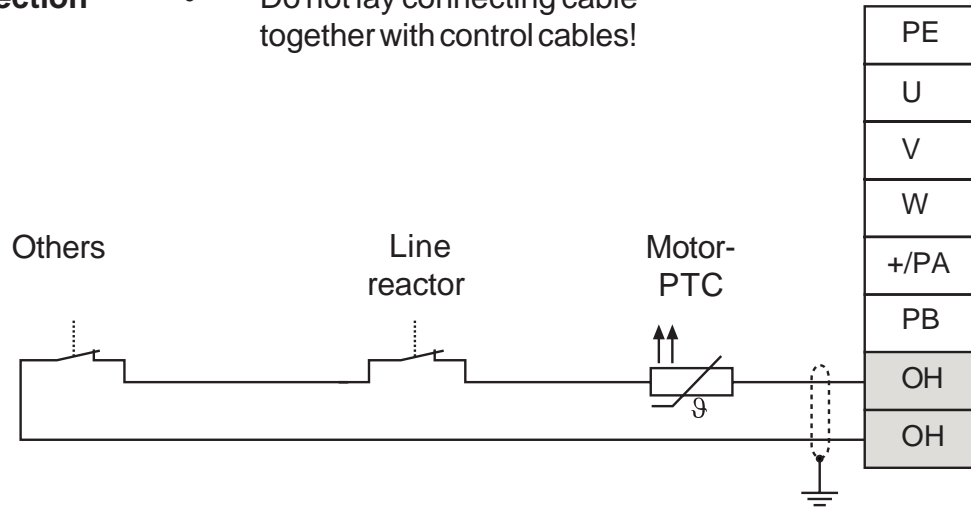
- +/PA, PB Terminals for the braking resistor
- during release of the temperature monitoring the input voltage is switched off



A simplified protection is achieved, if the links of the temperature sensor are integrated into the temperature detection in accordance with following drawing. This measure does not protect with a defect of the braking transistor however against the developing extreme overload with acute danger of fire.

## Connection of the temperatur detection

- Terminals OH
- Do not lay connecting cable together with control cables!



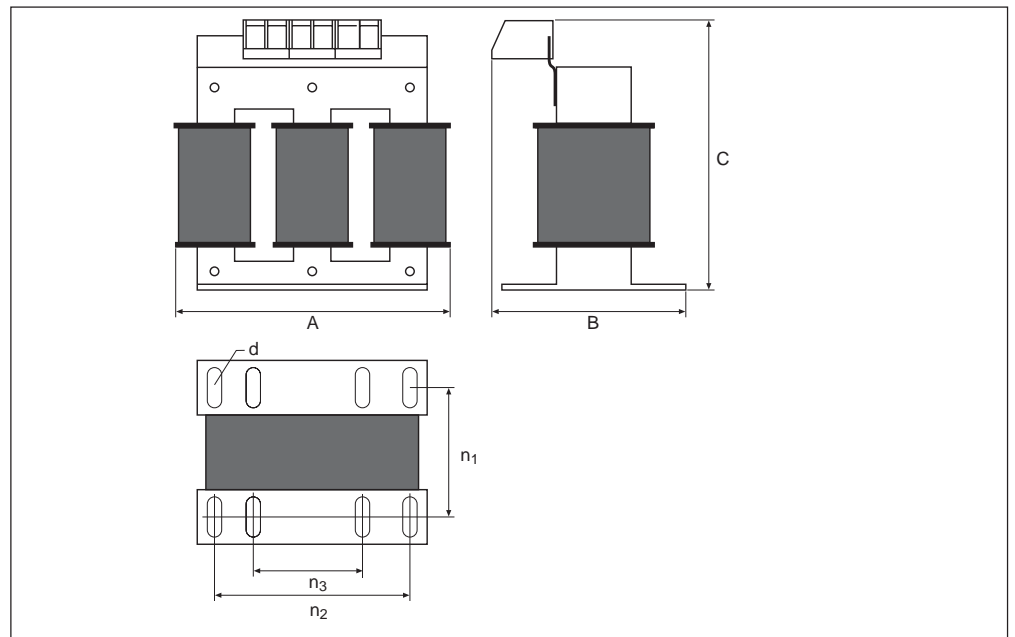
## 3.2 Input filter

### 3.2.1 Input choke

The KEB input choke is dimensioned according to the regulations VDE 0160 with short circuit voltage of  $U_K = 4\%$ . By reducing the harmonics the power factor of the inverter improves from 0.5...0.6 to approximately 0.8...0.9.

With a frequency range from 10 kHz to approximately 300 kHz the values of the conducted HF-interferences are reduced up to 30 db.

Additionally the noise immunity of the system is improved and the DC-link capacitors lifetime increases.



GB

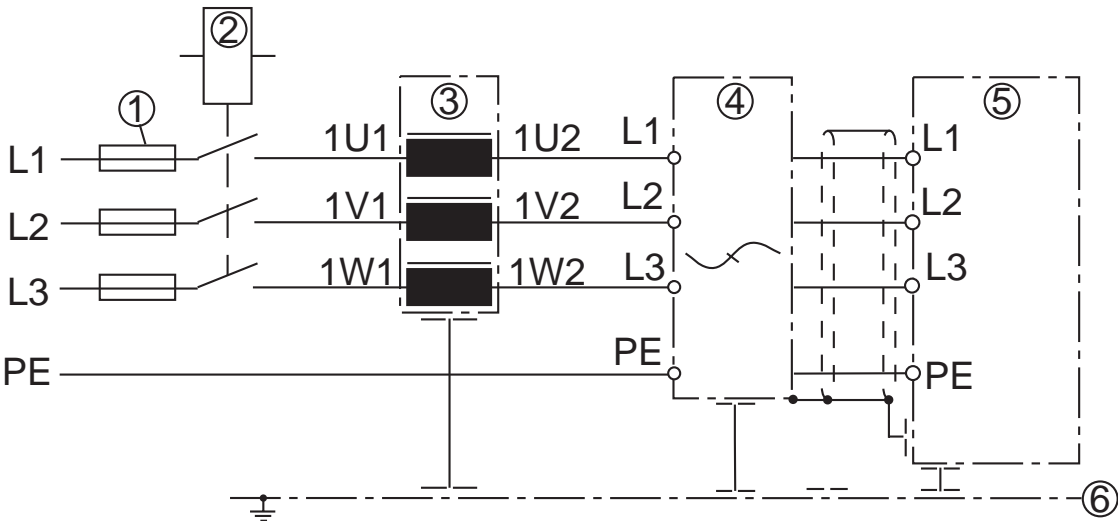
**230V-Class 4% terminal short circuit voltage**

Number	For COMBIVERT	Phases	$I_{rated}$ [A]	$P_{loss}$ [W]	Part number	Dimensions							Terminal [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg]
						A	B	C	$n_1$	$n_2$	$n_3$	d		
1	05	1	6	9	05.DR.F08-4951	60	60	80	37	45	-	3,6 x 7	4	0,5
2	05	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
3	07	1	10	9	07.DR.F08-2951	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,4
4	07	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
5	09	1	16	15	09.DR.F08-1851	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
6	09	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
7	10	1	20	15	10.DR.F08-1551	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
8	10	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
9	12	1	25	18	12.DR.F08-1151	96	100	115	62	84	-	5 x 11	4	2,5
10	12	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	13	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	14	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	15	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	16	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	17	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	18	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	19	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	20	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	21	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	22	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

GB

400V-Class 4% terminal short circuit voltage														
Number	For COMBIVERT	Phases	I <sub>rated</sub> [A]	P <sub>loss</sub> [W]	Part number	Dimensions							Terminal [mm²]	Weight [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

Connection of the input choke



- ①

Mains fuse
- ②

Main protection
- ③

Input choke
- ④

Interference suppression filter
- ⑤

KEB COMBIVERT
- ⑥

Mounting plate

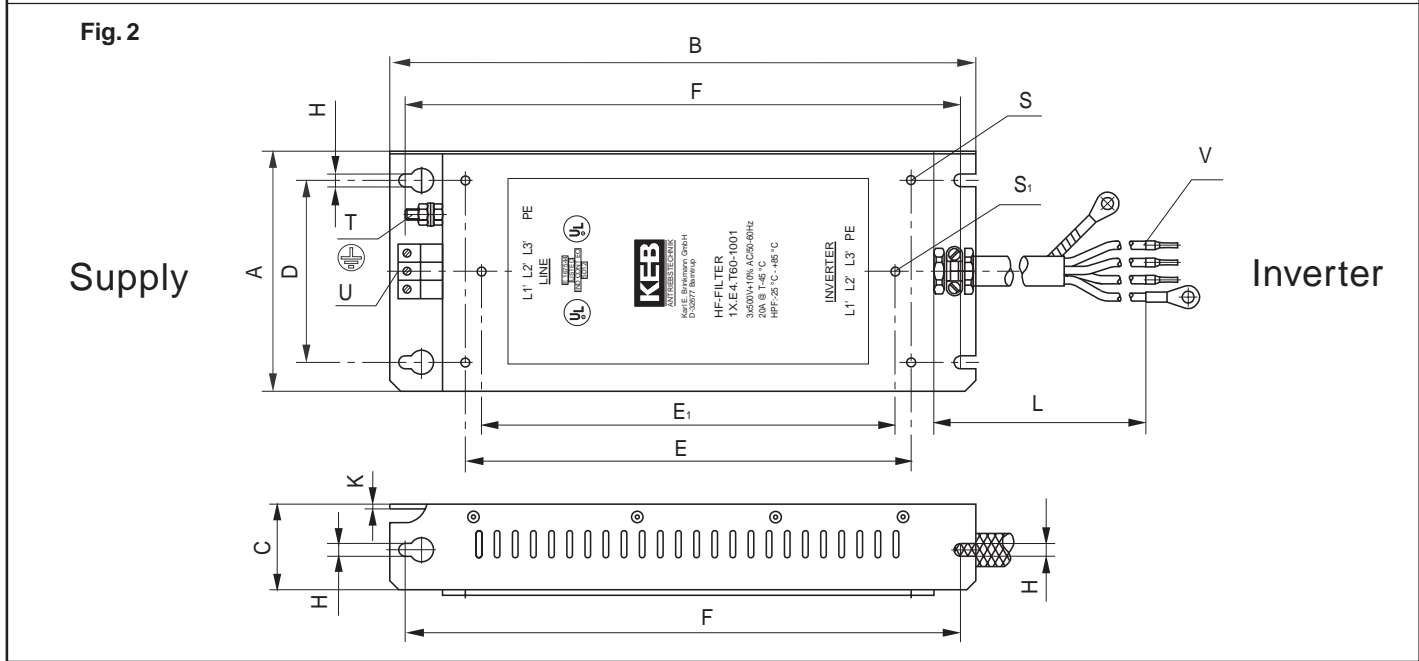
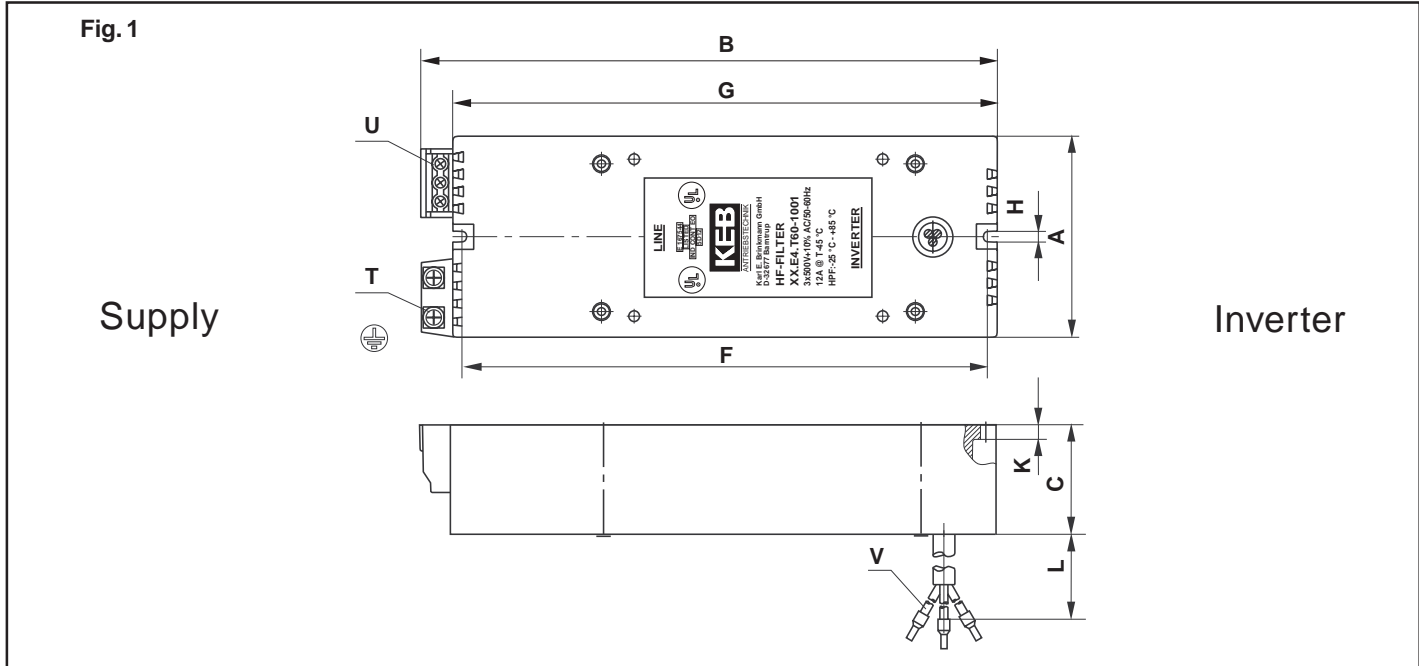
### 3.2.2 HF-Filter

The KEB COMBIVERT frequency inverters are optionally available with radio interference filters. Dependent on the housing size they are available as factory installed complete units (D-R Housing) or as filter assembly kits for local installation. The filter assembly kits contain the complete installation material incl. earth connection. They are ready for installation for max. 30 kW with connected lead wires at the filter output. Dependent on the available space and filter type the filter can either be installed under the frequency inverter (submounted), or beside the frequency inverter (side mounted).

All filters are dimensioned for the inverter and relate to the conducted emission in accordance with the limit curves EN 55011/B. When adhering to the specifications standard filters can be operated with a shielded motor cable up to 30 m.

For further filters e.g. for IT or delta networks, I/O filters or customized solutions please contact KEB.

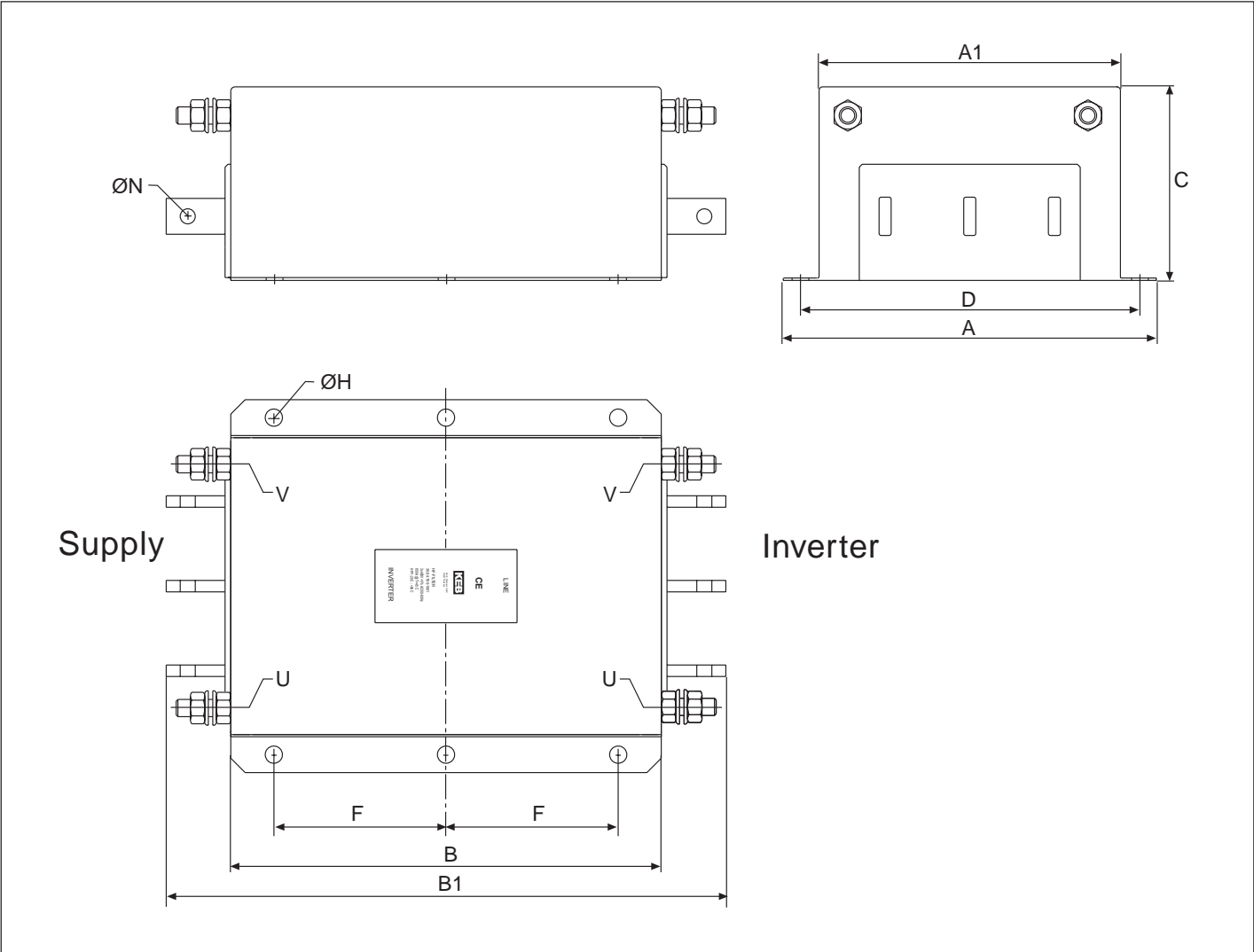
Number	I [A]	Pv [W]	Kit incl. Filter	Filter	Submounting at housing type
<b>HF-Filter, Phases 1, max. 240V (+10%)</b>					
1	12	5	07.U4.00D-B606	07.E4.T60-0061	D
2	20	12	09.U4.00D-B601	09.E4.T60-0001	D
3	30	17,6	10.U4.00D-B601	10.E4.T60-0001	D
<b>HF-Filter, Phases 3, max. 240V (+10%)</b>					
4	8	7	10.U4.00D-BA01	10.E4.T60-1001	D
5	16	11,5	13.U4.00D-BA01	13.E4.T60-1001	D
6	30	21	13.U4.00E-BA01	15.E4.T60-1001	E
7	50	14	14.U4.00G-BA01	16.E4.T60-1001	G
8	70	15	15.U4.00H-BA01	18.E4.T60-1001	H
9	90	20	16.U4.00H-BA01	19.E4.T60-1001	H
10	110	60	17.U4.00R-BA01	20.E4.T60-1001	R
11	150	60	19.U4.00R-BA01	22.E4.T60-1001	R
12	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
13	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
<b>HF-Filter, Phases 3, max. 480V (+5%)</b>					
14	8	7	10.U4.00D-BM01	10.E4.T60-1001	D
15	16	11,5	13.U4.00D-BM01	13.E4.T60-1001	D
16	20	14	14.U4.00E-BM01	14.E4.T60-1001	E
17	30	21	15.U4.00E-BM01	15.E4.T60-1001	E
18	20	14	14.U4.00G-BM01	14.E4.T60-1001	-
19	50	14	16.U4.00G-BM01	16.E4.T60-1001	G
20	50	14	16.U4.00H-BM01	16.E4.T60-1001	-
21	70	15	18.U4.00H-BM01	18.E4.T60-1001	H
22	90	20	19.U4.00H-BM01	19.E4.T60-1001	H
23	110	60	20.U4.00R-BM01	20.E4.T60-1001	R
24	150	60	22.U4.00R-BM01	22.E4.T60-1001	R*
25	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
26	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
27	300	50	26.U5.A0U-3000	26.E4.T60-1001	-
28	330	75	27.U4.00U-BM01	27.E4.T60-1001	-
29	410	50	28.U4.00W-BM0S	28.E4.T60-1001	-
30	660	60	30.U5.A0W-3000	30.E4.T60-1001	-
31	1000	90	-	32.E4.T60-1001	-



Rated current			Fig.	A	B	C	D	E	E1	F	G	H	K	S	S1	T	LINE	INVERTER	L	Weight [kg]
Voltage	U max.	U															V			
KEB Art.No.:	[V]	[A]															Terminal			
07.E4.T60-0061	1x240 (+10%)	12	1	90	264	50	-	-	-	240	250	5	4	-	-	M4	2x 4mm²	2x AWG 14	110	0,9
09.E4.T60-0001		20															2x AWG 10	2x AWG 10		
10.E4.T60-0001		30															3x 4mm²	3x AWG 10		
09.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	8	2	132	352	50	100	-	275	335	-	7	3	-	M6	M6	3x 4mm²	3x AWG 10	400	1,3
10.E4.T60-1001		8															3x 10mm²	4x AWG 12		
13.E4.T60-1001		16															3x 10mm²	4x AWG 10		
14.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	20	2	181	415	56	150	330	-	400	-	7	3	M6	-	M6	3x 10mm²	4x AWG 10	400	3,2
15.E4.T60-1001		30															3x AWG 6	4x AWG 8		
16.E4.T60-1001		50															3x 25mm²	4x AWG 6		
18.E4.T60-1001		70															3x AWG 2	4x AWG 4		
19.E4.T60-1001		90															3x AWG 2	4x AWG 4		



GB



Ratet current			Pv	A	A1	B	B1	C	D	F	H	N	U	V	Weight				
Voltage	U max.																		
KEB Art.No.:	[V]	[A]	[W]												[kg]				
26.E4.T60-1001	3x 480 (+5%)	300	50	260	210	300	390	115	235	120	12	10,5	M12	-	14,0				
28.E4.T60-1001		410	50					135							14,0				
30.E4.T60-1001		650	60														14,0		
32.E4.T60-1001		1000	90	280	230	350	440	185	255	145		14	-	M12	17,0				

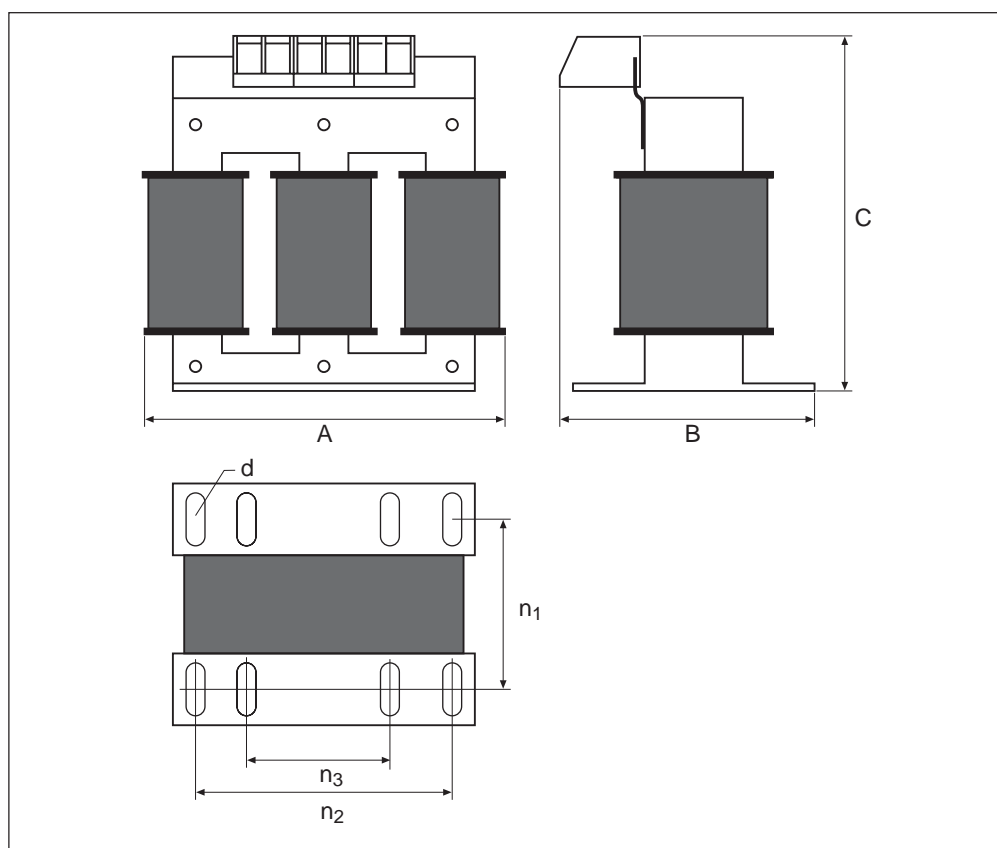


### 3.3 Output filter

#### 3.3.1 Motor choke

The KEB output choke is a cost-effective possibility to reduce the voltage rise  $dv/dt$ , to avoid a premature age of the winding insulation of three-phase current motors. The KEB output choke can also be used for applications with long supply motor cables (>15m).

The following motor chokes are qualified for a max. motor frequency of 52 Hz. With a frequency range from 53 Hz... 60 the next size choke must be used. For motor frequencies > 60 Hz special chokes are available upon request.

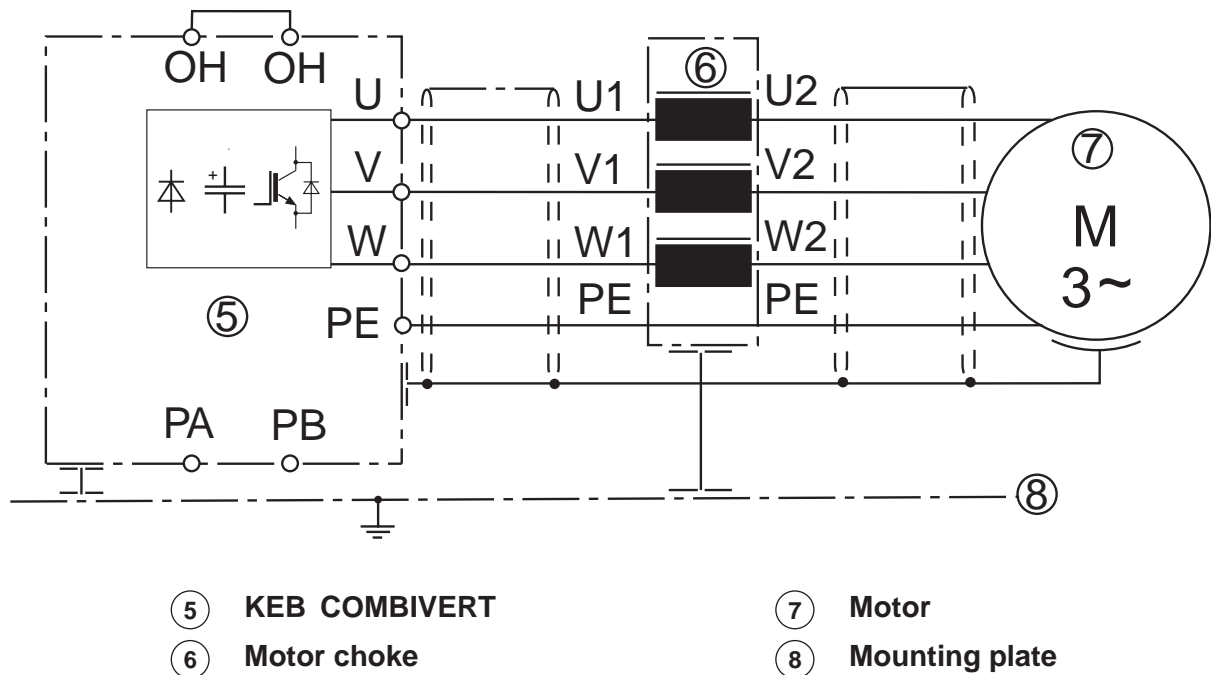


**230V-Class 4% terminal short circuit voltage**

Number	For COMBIVERT	Phases	$I_{rated}$ [A]	$P_{loss}$ [W]	Part number	Dimensions							Terminal [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg]
						A	B	C	$n_1$	$n_2$	$n_3$	d		
2	<b>05</b>	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
4	<b>07</b>	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
6	<b>09</b>	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
8	<b>10</b>	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
10	<b>12</b>	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	<b>13</b>	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	<b>14</b>	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	<b>15</b>	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	<b>16</b>	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	<b>17</b>	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	<b>18</b>	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	<b>19</b>	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	<b>20</b>	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	<b>21</b>	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	<b>22</b>	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

400V-Class 4% terminal short circuit voltage														
Number	For COMBIVERT	Phases	I <sub>rated</sub> [A]	P <sub>loss</sub> [W]	Part number	Dimensions							Terminal [mm²]	Weight [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29	580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5	
40	30	660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77	

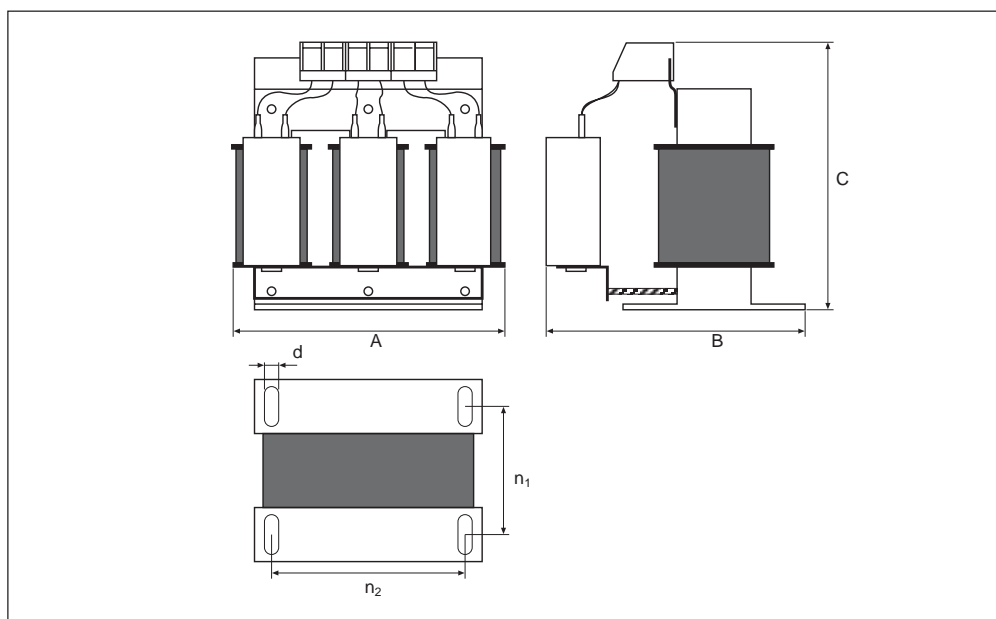
### Connection of the motor choke



### 3.3.2 Sinus filter

Via the pulse duration modulation output voltage of the frequency inverters a voltage rise of  $du/dt$  of 5...10 kV/ $\mu$ s can occur dependent on the used power modules, control process, motor line length and type of the motor. Installation of KEB sinus filters reduce the speed of the voltage rise between the phases of mains conditions, that no negative influences to the long-time behaviour of the winding insulation of three-phase current motors have to be expected. The standard-sinus filters are made for an output frequency of max. 120 Hz.

GB



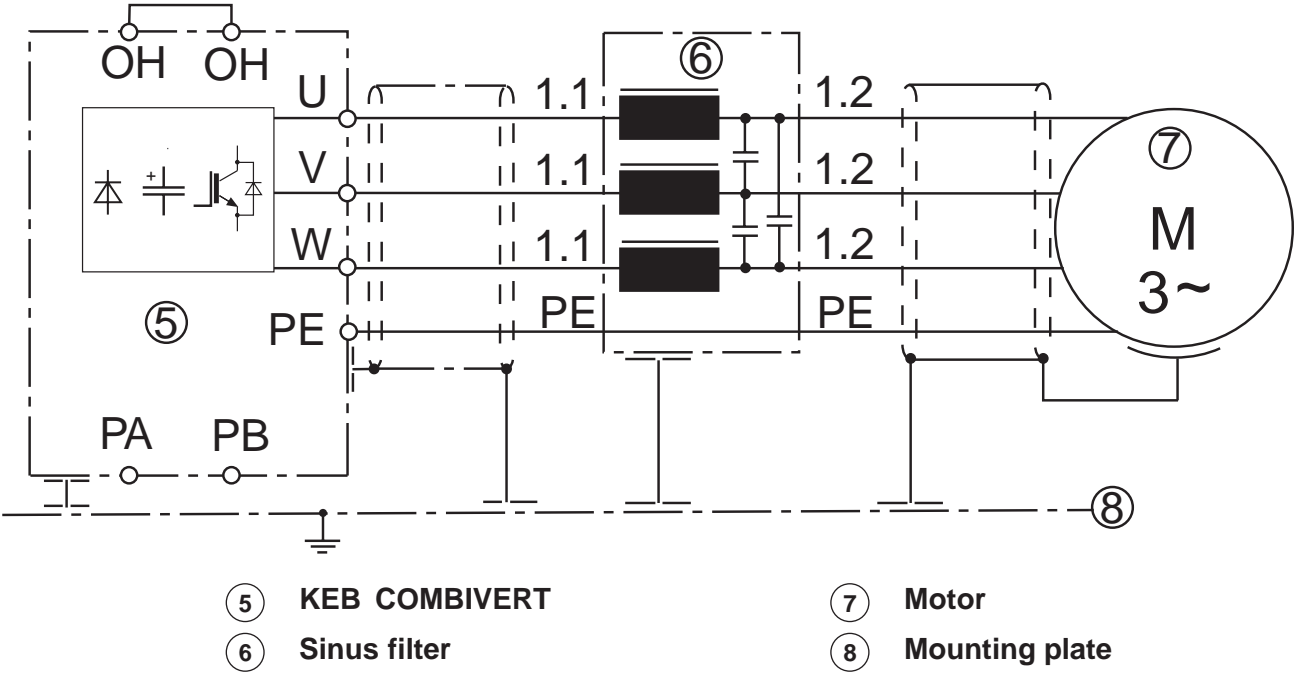
**230V-Class, up to  $f_{out}$  max. 120Hz, for 4kHz switching frequency, IP00, VBG4, T 40/F**

Number	For COMBIVERT	Part number	$I_N$ [A]	Dimensions			Mounting			Terminals [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg]
				A	B	C	n1	n2	d		
1	07	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	09	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	10	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	12	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	13	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	14	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
8	15	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	16	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38

GB

400V-Class, f <sub>out</sub> max. 120Hz, IP00, VBG4, T 40/F												
Number	For	min.	Part number	I <sub>N</sub>	Dimensions			Mounting			Terminals	Weight
	COMBIVERT	Switching freq.		[A]	A	B	C	n1	n2	d	[mm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	07 /09	4 kHz	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	10/12	4 kHz	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	13	4 kHz	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	14	4 kHz	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	15	4 kHz	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	16	4 kHz	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
7	17	4 kHz	00.90.428-5179	42	240	220	295	126	190	8	35	30
8	18	4 kHz	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	19	4 kHz	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38
10	20	4 kHz	00-90.428-5209	75	300	240	355	134	240	11	35	42
11	21	4 kHz	00-90.428-5219	90	300	255	360	146	240	11	50	50
12	22	4 kHz	00-90.428-5229	115	360	260	405	126	310	11	70	60
13	23	4 kHz	00-90.428-5239	152	360	280	420	141	310	11	95	70
14	24	4 kHz	00-90.428-5249	180	360	305	440	156	310	11	150	85
15	25	4 kHz	00-90.428-5259	210	420	290	495	152	370	11	150	110
16	26	4 kHz	00-90.428-5269	250	420	320	495	182	370	11	150	130
17	27	2 kHz	00-90.428-5279	300	420	420	495	212	370	11	150	160
18	28	2 kHz	00-90.428-5289	370	480	450	560	240	430	11	240	250
19	29	2 kHz	00-90.428-5299	450	480	450	560	240	430	11	240	250

Connection of the sinus filter

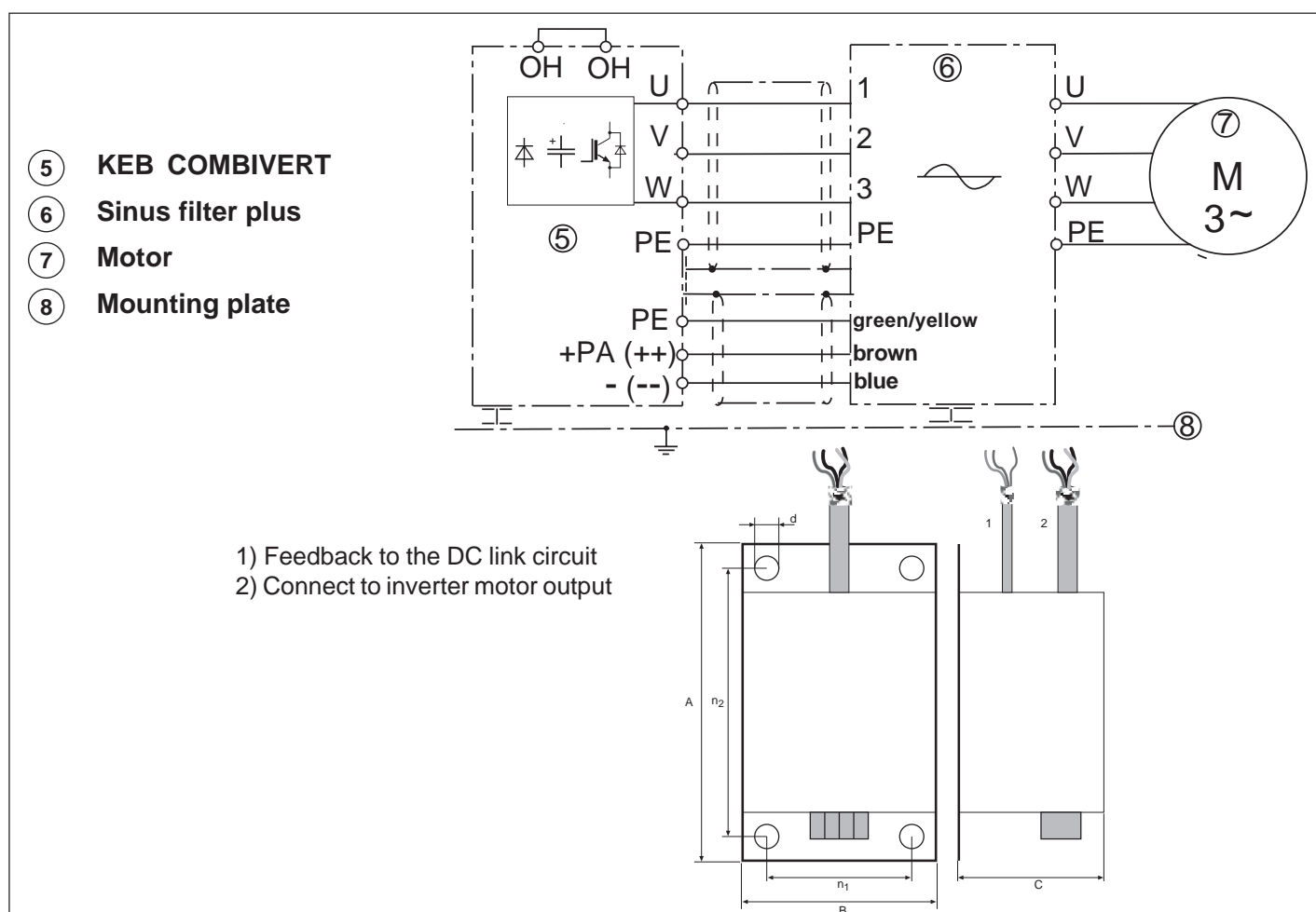


### 3.3.3 Sinus filter plus

The KEB sinus filter enables a sinusoidal voltage characteristic of the motor terminal voltage between the phases and against earth. Extremely long motor lines can be realized without shielding or later installation of FU's can be done without any problems in already existing units. The legal limits of interference are observed.

Information about dimension: With loads >150% inverter-rated current ( $I_N$ ) the next higher filter must be used. Min. 8 kHz (better 16 kHz) carrier frequency are required. The filter is dimensioned to max. output frequency of 100 Hz.

GB



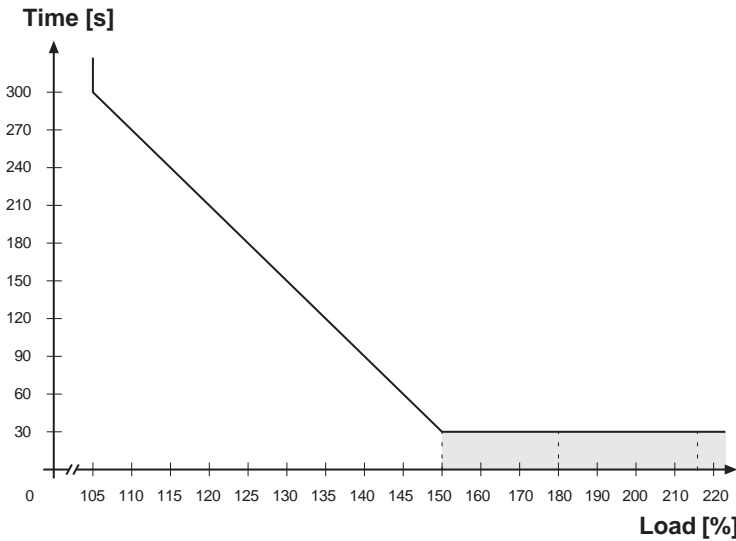
**400V-Class,  $f_{out}$  max. 100Hz, for min. 8kHz switching frequency, IP20, VBG4, T 40/F**

Number	For COMBIVERT	Part Number	$I_N$ [A]	Dimensions			Mounting			Terminals [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg]
				A	B	C	n1	n2	d		
1	<b>07/09</b>	00.90.426-5099	4	390	90	150	44	373	6,5	4	11,5
2	<b>10</b>	00.90.426-5119	8	390	90	180	44	370	8,7	4	15
3	<b>12/13</b>	00.90.426-5139	12	390	90	215	44	370	8,7	10	18,5
4	<b>14</b>	00.90.426-5149	16	350	140	230	95	330	8,7	10	23
5	<b>15</b>	00.90.426-5159	25	390	165	230	135	370	8,7	10	25

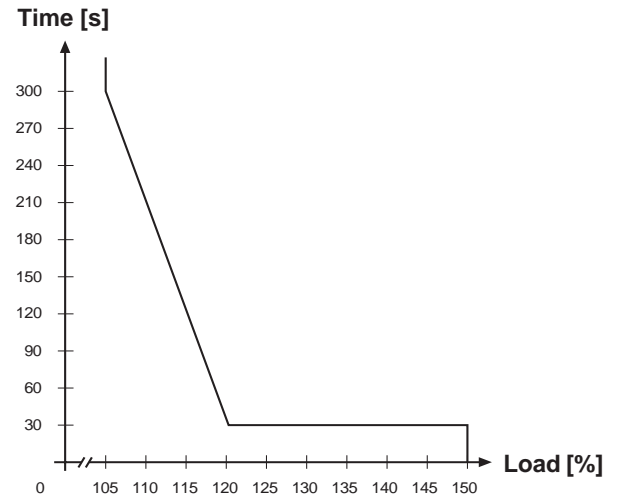
## 4. Annex

### 4.1 Overload curve

#### ① Inverter size $\leq 24$

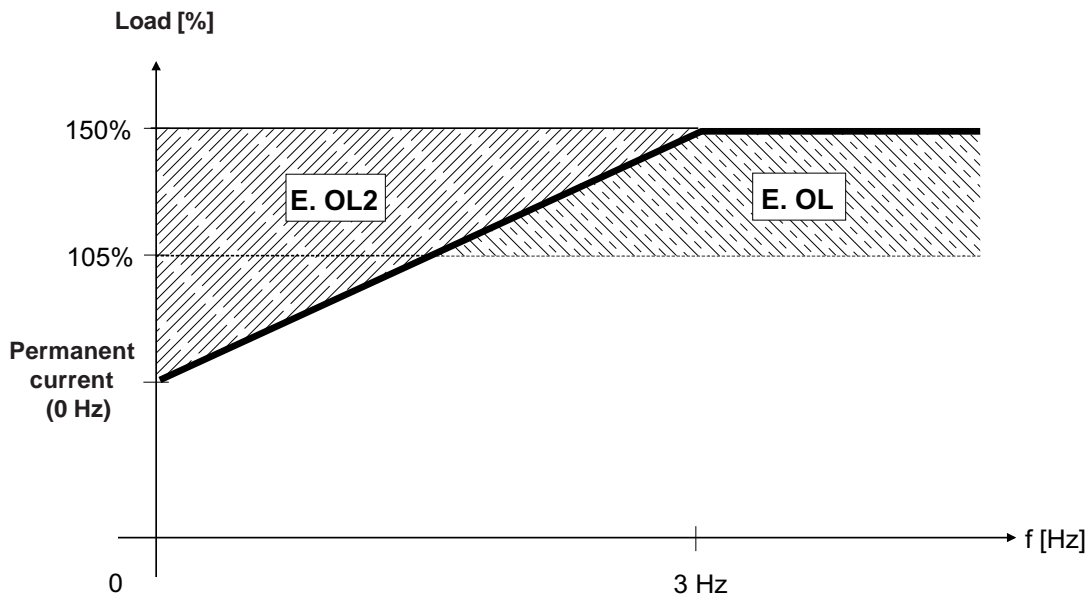


#### ② Inverter size $\geq 25$



The characteristic declines device-dependently in this range (see technical data)

### 4.2 Overload protection in the lower speed range (only valid for F4-F, stall current see Page 9-13)



$$I_{T_K} = \text{stall current} \times \frac{180^\circ\text{C} - T_K}{180^\circ\text{C} - T_{OH}}$$

$T_{OH}$  = Max.Heat sink temperature before error OH

$T_K$  = Heat sink temperature

# Tabla del Contenido

<b>1. General .....</b>	<b>4</b>
1.1 Descripción del Producto .....	4
1.2 Identificación de la Unidad .....	5
1.3 Instrucciones de Instalación .....	6
1.3.1 RCD (Interrupor de Protección-FI) .....	7
1.4 Instalación en un Armario .....	8
1.5 Alimentación DC .....	8
<b>2. Datos Técnicos .....</b>	<b>9</b>
2.1 Sumario de Datos Técnicos Clase 230V .....	9
2.2 Sumario de Datos Técnicos Clase 400V .....	10
2.3 Dimensiones y Pesos .....	14
2.4 Sumario de las Conexiones del Circuito de Potencia .....	16
2.5 Conexión del Circuito de Potencia .....	18
<b>3. Accesorios .....</b>	<b>20</b>
3.1 Resistencias de Frenado .....	20
3.1.1 Resistencia de Frenado de Montaje Lateral .....	22
3.1.2 Conexión paralelo que Resistencia de Frenado .....	24
3.1.3 Resistencia de Frenado de Montaje Inferior .....	25
3.2 Filtro de Entrada .....	29
3.2.1 Choque de Entrada .....	29
3.2.2 Filtro de HF .....	31
3.3 Filtro de Salida .....	35
3.3.1 Choque de Motor .....	35
3.3.2 Filtro Senoidal .....	37
3.3.3 Filtro Senoidal Plus .....	39
<b>4. Anexo .....</b>	<b>40</b>
4.1 Curva de Sobrecarga .....	40
4.2 Protección de Sobrecarga en el Rango de Baja Velocidad .....	40

# 1. General

## 1.1 Descripción del Producto

Seleccionando el KEB COMBIVERT usted ha escogido un convertidor de frecuencia con las mayores exigencias para dinámica y calidad.



Exclusivamente para la regulación de velocidad sin escalones de un motor trifásico.



La utilización con otras cargas eléctricas esta prohibida y puede producir perturbaciones en la unidad.

Este manual describe el convertidor de frecuencia **KEB COMBIVERT**.

– 0.75 kW...30 kW / Clase 230V

– 0.75 kW...160 kW / Clase 400V



**200 kW...315 kW** (Tamaño W): ver manual de instrucciones "ref. 00.F4.01Z-KWxx"

Esta unidad de bajo precio y pequeño tamaño, tiene además las siguientes características:

- circuito de potencia con IGBT de bajas pérdidas en conmutación
- bajo nivel de ruido en alta frecuencia de conmutación
- extensos dispositivos de seguridad para corriente, tensión y temperatura
- supervisión de la tensión y corriente en funcionamiento estático y dinámico
- condicionalmente a prueba de cortocircuito y a prueba de fallo a tierra
- inmunidad al ruido de acuerdo con IEC1000
- regulación de la corriente en hardware
- ventilador de refrigeración integrado
- disposición reticular uniforme
- pueden ser alineados uno al lado de otro



## 1.2 Identificación de la unidad

### Referencia

**15.F4.C1G-3440**

	Opción	0 = Estándar 1 = InterBus
	Frecuencia portadora	1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 4 = 8 kHz 6 = 12 kHz 8 = 16 kHz
	Tensión de alimentación	2 = Clase 230 V 4 = Clase 400 V
	Identificación de entrada	1 = monofásica 2 = DC 3 = trifásica 4 = Especial- / Versión cliente* 5 = Especial- / Versión cliente*
	Tamaño	D, E, G, H, R, U, W
	Accesorios	0 = ninguno 1 = Transistor de frenado 2 = Filtro 3 = Transistor de frenado y filtro 4 = Transistor y resistencia de frenado 5 = Transistor, resistencia de frenado y filtro
	Control	C = Compacto S = Estándar F = De campo orientado
	Marca de unidad	F4
	Talla de la unidad	07...30

\*) En "especial"- o "en versión cliente" las últimas 4 cifras son distintas.

### 1.3 Instrucciones de Instalación

- Instale el KEB COMBIVERT inmóvil y conectado a tierra.
- Tenga en consideración la mínima distancia a los elementos circundantes cuando posicione el convertidor.
- Las unidades "Rack" están diseñadas para su instalación vertical y pueden alinearse una al lado de otra. Mantenga una distancia de al menos 50mm entre los elementos. Asegúrese que la refrigeración es suficiente.
- Ningún vapor o agua deben entrar en el KEB COMBIVERT.
- Impedir que el polvo penetre en el KEB COMBIVERT.  
Cuando instale un armario a prueba de polvo asegúrese que éste tenga suficiente superficie para disipación de calor.
- No haga funcionar el KEB COMBIVERT en una sala protegida de explosión.  
En salas protegidas de explosión el KEB COMBIVERT debe instalarse en un armario protegido de explosiones, cumpliendo con la normativa local.
- Proteja el KEB COMBIVERT contra líquidos y gases conductivos y agresivos
- Los consumidores, los cuales produzcan campos eléctrico o magnéticos o tengan una influencia en la tensión de alimentación, deben instalarse tan lejos como sea posible y deben tomarse medidas para suprimir las influencias.
- Cuando instale COMBIVERT próximo a un transformador o estación transformadora, recomendamos con insistencia conectar en serie una reactancia de línea. A través de los altos valores „RSC“ (RSC=cortocircuito potencia/potencia aparente) el circuito intermedio de condensadores puede envejecer prematuramente y dañarse. Valores guía de acuerdo a IEC 1000-2-6:  
RSC < 100: reactancia no necesaria  
RSC = 100...200: se recomienda instalar una reactancia si la carga excede permanentemente del 75%  
RSC > 200: reactancia necesaria
- Regarding applications, that require cyclic switching off and on of the static frequency inverter, a minimum time-out of at least 5 minutes must be kept after power-off. If shorter cycle times are needed, please contact KEB.

### 1.3.1 RCD (Interruptor de protección-FI)

De acuerdo con los requerimientos de personal de protección en EN 50178 (VDE 0160) el convertidor de frecuencia deben ser protegido como sigue:

- Los convertidores monofásicos, mediante RCD tipo A (FI sensibles a los impulsos de corriente) o tipo B (FI sensibles a todas las corrientes).
- Los convertidores trifásicos, mediante RCMA con separación (uso privilegiado) o RCD tipo B (FI sensibles a todas las corrientes).

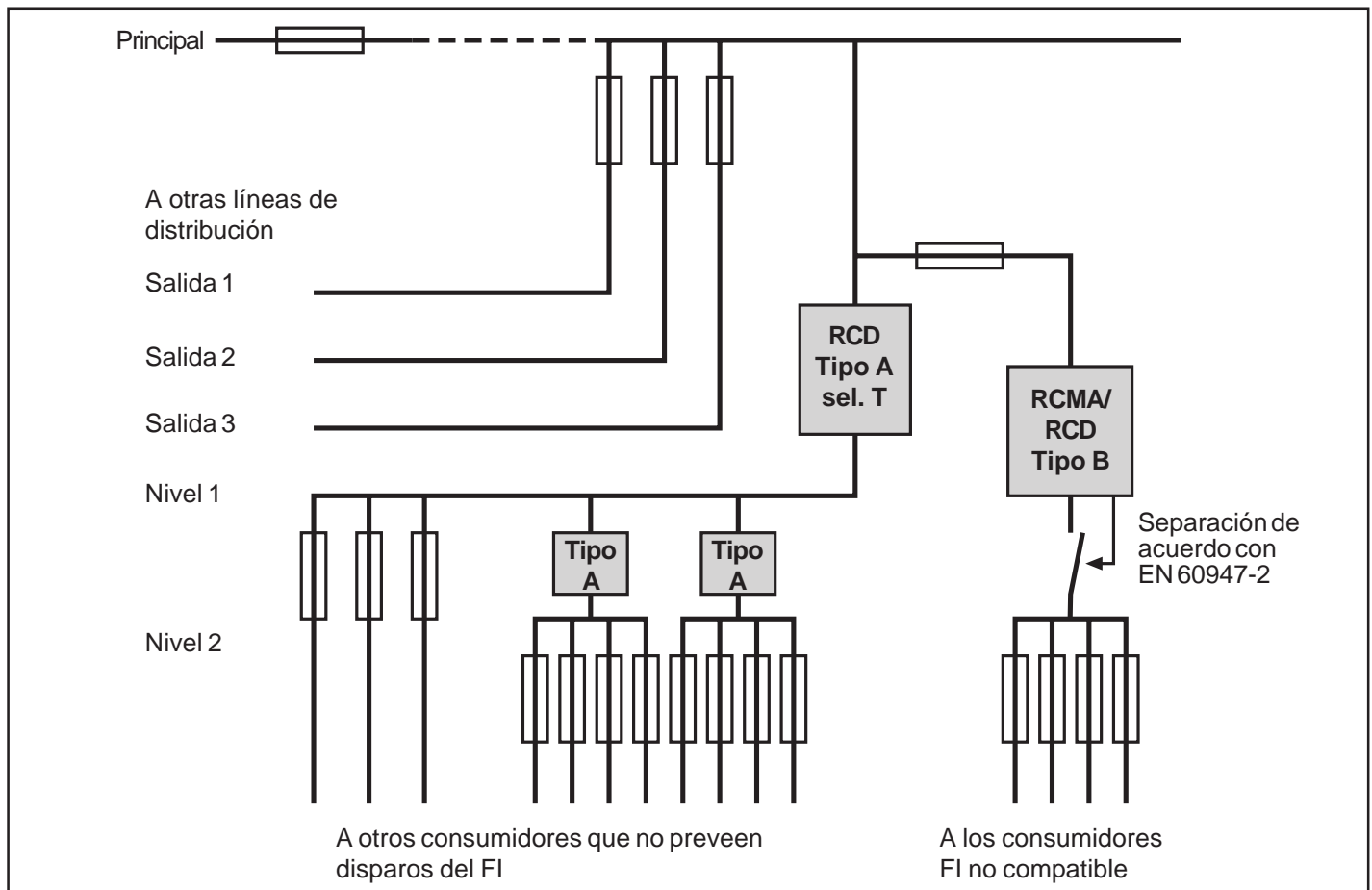
La corriente de disparo debería ser de 300mA or más, para evitar un disparo prematuro del convertidor, con descarga de corrientes (alrededor de 200mA).

Dependiendo de la carga, la longitud de los cables al motor y la utilización de filtros de radio interferencias, pueden darse corrientes de fuga sustancialmente mayores.

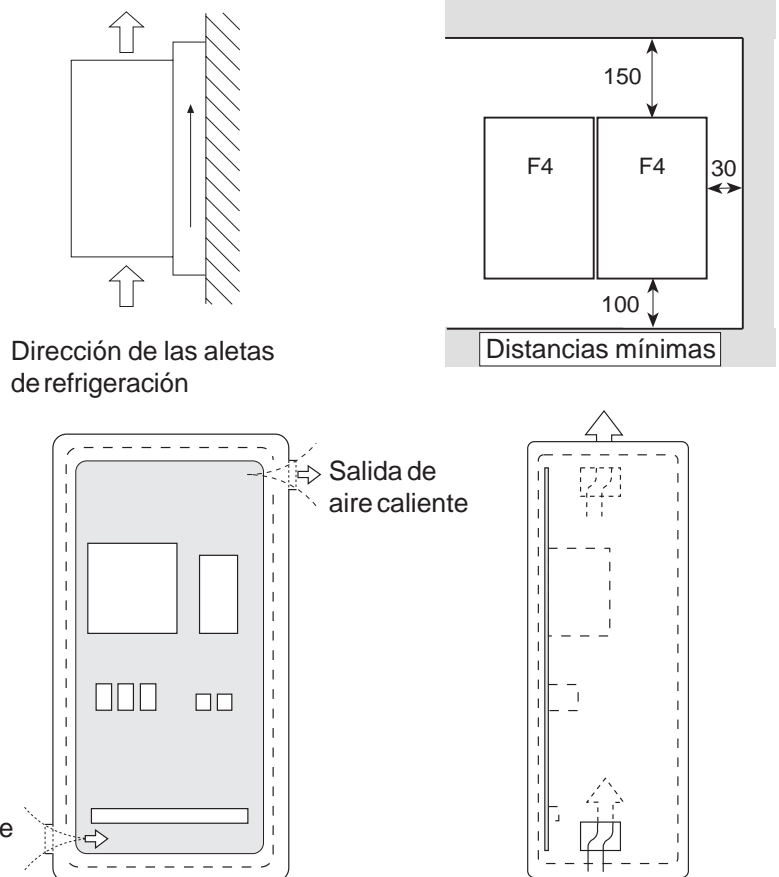
Las instrucciones de conexión del fabricante y las normativas vigentes deben ser tomadas en consideración.

Dependiendo de la forma de la red principal (TN, IT, TT) son necesarias medidas de protección adicionales de acuerdo con VDE Parte 410 (Parte 4; Capítulo 41). Por ejemplo, con red principal TN ésta protección es hecha con dispositivos de protección de sobrecorriente. Con red principal IT ésta es con supervisión de aislamiento con método de medida de impulso codificado. Una separación de protección puede ser usada con todas las formas de red principal, mientras la potencia requerida y la longitud de los cables lo permitan.

Diagrama de un panel de distribución (principio de los elementos de protección)



## 1.4 Instalación en un Armario



## 1.5 Alimentación DC

La **corriente de entrada DC** del convertidor está básicamente determinada por el motor usado. Los datos pueden ser leídos en la placa de características del motor.

### Clase 230V:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{tensión nom. motor} \times \text{corriente nom. motor} \times \text{motor} \cos \varphi}{310V}$$

### Clase 400V:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{tensión nom. motor} \times \text{corriente nom. motor} \times \text{motor} \cos \varphi}{540V}$$

El **pico de corriente DC de entrada** está determinado por el rango de operación.

- si se acelera en el límite de corriente del hardware, el pico de corriente límite del convertidor debe estar en la fórmula (en lugar de la corriente nominal del motor).
- si el motor en operación normal nunca es cargado con el par nominal, puede ser calculado con la corriente real del motor.
- un valor correcto concuerda con aproximadamente 1,5 veces la corriente nominal del motor (a partir de 90kW 1,25 veces).

## 2. Datos Técnicos

### 2.1 Sumario de Datos Técnicos Clase 230V

Talla del convertidor		07	09	10	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Potencia nominal de salida	[kVA]	1,6	2,8	4	9,5	13	19	26	33	40	46	59	71				
Máxima potencia nominal del motor	[kW]	0,75	1,5	2,2	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45				
Corriente nominal de salida	[A]	4	7	10	24	33	48	66	84	100	115	145	180				
Pico máximo de corriente <sup>1)</sup>	[A]	7,2	12,6	18	36,5	49,5	72	99	126	150	172	217	270				
Corriente de disparo OC	[A]	8,8	15	22	43	59	88	119	151	180	206	261	324				
Corriente nominal de entrada	[A]	8	4	14	7,7	20	11	26,5	36	53	73	92	116	126	165	198	
Tamaño de la unidad		D	D	D	E	G	G	H	H	R	R	R	R	R			
Frecuencia portadora nominal <sup>2)</sup>	[kHz]	16	8	16	4	16	16	16	16	8	8	8	8	8			
Frecuencia portadora máxima	[kHz]	16	8	16	4	16	16	16	16	8	8	8	8	8			
Pérdidas de potencia en uso nominal	[W]	65	70	135	165	220	280	430	550	850	1020	1200	1350	1620			
Corriente de bloqueo a 8kHz	[A]	-	-	-	-	-	24	33	48	66	84	100	115	145	180		
Corriente de bloqueo a 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	24	33	48	66	-	-	-	-	-		
Temperatura T <sub>OH</sub> máx. del radiador	[°C]	85	85	85	73	90	90										
Máx. fusible principal permitido	[A]	20	10	20	10	25	20	35	50	80	80	100	160	160	200	315	
Sección del cable	[mm²]	2,5	1,5	2,5	1,5	4,0	2,5	6	10	25	25	35	50	50	95	95	
Resistencia de frenado mínima <sup>3)</sup>	[Ω]	56	56	28	18	16	13	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2,0	2,0			
Resistencia de frenado típica <sup>3)</sup>	[Ω]	180	100	68	27		20	13	10	7	5,6	4,7	3,9	3,0			
Máxima corriente de frenado	[A]	7	7	14	21	29	29	70	70	85	85	102	160	160			
Curva de sobrecarga (Página 40)		1															
Par de apriete para los terminales	[Nm]	0,5				1,2			2,5		6			15			
Diagrama de conexiones (Página 18/19)		1	2	1	2	1	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	
Tensión de red CA (nominal)	[V]	180...260 +/-0 (230V)															
Fases		1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Frecuencia de alimentación	[Hz]	50 / 60 +/- 2															
Tension de salida (U <sub>N</sub> =Tensión de red CA)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>															
Frecuencia de salida	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)															
Longitud de cable blindado al motor	[m]	30	30	50	50	100					50						
Temperatura en almacén	[°C]	-25...70															
Temperatura de funcionamiento	[°C]	-10...45															
Clase de protección		IP20															
Humedad relativa (sin condensación)	[%]	max. 95															
EMC probado de acuerdo con...		EN 61800-3															
Categoría climática (EN 50178)		3K3															
Choque de entrada (Página 29)		3	4	5	6	7	8	11	12	13	15	16	17	17	19	19	
Choque motor (Página 35)		4	6		8		11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Kit Filtro-HF (de la página 31)		1	4	2	4	3	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13
Filtro Senoidal (Página 37)		1	2		3		5	6	9	-	-	-	-	-	-	-	

1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control.

2) Para los F4F generalmente es válida una frecuencia portadora de mín. 8 kHz (para 16 kHz consultar).

3) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado (ver "Referencia")

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.

**i** Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m.

## 2.2 Sumario de Datos Técnicos Clase 400V (<= Talla 17)

Talla del convertidor		07	09	10	12	13				
Potencia nominal de salida	[kVA]	1,8	2,8	4	6,6	8,3				
Máxima potencia nominal del motor	[kW]	0,75	1,5	2,2	4	5,5				
Corriente nominal de salida	[A]	2,6	4,1	5,8	9,5	12				
Pico máximo de corriente <sup>1)</sup>	[A]	4,6	7,4	10,4	17,1	21,6				18
Corriente de disparo OC	[A]	5,7	9	12,7	20,9	26,4				21,6
Corriente nominal de entrada	[A]	2,8	4,5	6,4	10,5	13,2				
Tamaño de la unidad		D	D	D	D	D	E	D	E	G
Frecuencia portadora nominal <sup>2)</sup>	[kHz]	4	4	4	12	4	16	2	16	
Frecuencia portadora máxima	[kHz]	4	4	4	12	4	16	4	16	
Pérdidas de potencia en uso nominal	[W]	45	60	80	130	115	180	135	240	200
Corriente de bloqueo a 8kHz	[A]	-	-	-	6,4	-	9,5	-	12	19
Corriente de bloqueo a 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	9,5	-	12	12
Temperatura T <sub>OH</sub> máx. del radiador	[°C]	85			79	85	73	79	73	90
Máx. fusible principal permitido	[A]	10		10		20		20		
Sección del cable	[mm²]	1,5		1,5		2,5		2,5		
Resistencia de frenado mínima <sup>3)</sup>	[Ω]	160		160		82	50	82	50	39
Resistencia de frenado típica <sup>3)</sup>	[Ω]	680	390	270		150		110		
Máxima corriente de frenado	[A]	5				10	15	10	15	21
Curva de sobrecarga (Página 40)		1								
Par de apriete para los terminales	[Nm]	0,5								1,2
Diagrama de conexiones (Página 18/19)		2					3	2	3	4
Tensión de red CA (nominal) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)								
Fases		3								
Frecuencia de alimentación	[Hz]	50 / 60 +/- 2								
Tension de salida (U <sub>N</sub> =Tensión de red CA)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>								
Frecuencia de salida	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)								
Longitud de cable blindado al motor	[m]	50	50	100		100		100		
Temperatura en almacén	[°C]	-25...70 °C								
Temperatura de funcionamiento	[°C]	-10...45 °C								
Clase de protección		IP20								
Humedad relativa (sin condensación)	[%]	max. 95								
EMC probado de acuerdo con...		EN 61800-3								
Categoría climática (EN 50178)		3K3								
Choque de entrada (Página 29)		19	20	21		23		23		
Choque motor (Página 35)		19	20	20		22		23		
Kit Filtro-HF (de la página 31)		10	10	10		11	12	11	12	14
Filtro Senoidal (Página 37)		1	1	2		2		-	3	
Filtro Senoidal plus (Página 39)		-	-	-	2	-	3	-	3	

- 1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control.
- 2) Los F4-F necesitan un circuito de potencia con frecuencia portadora nominal mín. 8kHz
- 3) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado (ver "Referencia")
- 4) Con tensión de alimentación ≥460V multiplique la corriente nominal por el factor 0,86

Talla del convertidor		14		15			16		17		
Potencia nominal de salida	[kVA]	11		17			23		29		
Máxima potencia nominal del motor	[kW]	7,5		11			15		18,5		
Corriente nominal de salida	[A]	16,5		24			33		42		
Pico máximo de corriente <sup>1)</sup>	[A]	29,7	24,8	36			49,5		63		
Corriente de disparo OC	[A]	36,3	29,7	43,2			59,4		75,6		
Corriente nominal de entrada	[A]	18,1		26,5			36,5		46		
Tamaño de la unidad		E	G	E	G	H	G	H	G	H	R
Frecuencia portadora nominal <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	16	8	16	4	8	16
Frecuencia portadora máxima	[kHz]	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16
Pérdidas de potencia en uso nominal	[W]	240	260	260	290	360	310	490	360	470	700
Corriente de bloqueo a 8kHz	[A]	16,5	19	-	19	25	21,5	33	-	30	42
Corriente de bloqueo a 16kHz	[A]	-	12	-	8,5	15	9,7	20	-	13,5	30
Temperatura T <sub>OH</sub> máx. del radiador	[°C]	73	90	73	90						
Máx. fusible principal permitido	[A]	25		35			50		63		
Sección del cable	[mm²]	4		6			10		16		
Resistencia de frenado mínima <sup>3)</sup>	[Ω]	50	39	39		22	25	22	25	22	9
Resistencia de frenado típica <sup>3)</sup>	[Ω]	85		56			42		30		
Máxima corriente de frenado	[A]	15	21	21		37	30	37	30	37	88
Curva de sobrecarga (Página 40)		1									
Par de apriete para los terminales	[Nm]	0,5	1,2	1,2	1,2	2,5	1,2	2,5	1,2	2,5	6
Diagrama de conexiones (Página 18/19)		3	4	3	4		4		4		3
Tensión de red CA (nominal) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)									
Fases		3									
Frecuencia de alimentación	[Hz]	50 / 60 +/- 2									
Tension de salida (U <sub>N</sub> =Tensión de red CA)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>									
Frecuencia de salida	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)									
Longitud de cable blindado al motor	[m]	100									
Temperatura en almacén	[°C]	-25...70 °C									
Temperatura de funcionamiento	[°C]	-10...45 °C									
Clase de protección		IP20									
Humedad relativa (sin condensación)	[%]	max. 95									
EMC probado de acuerdo con...		EN 61800-3									
Categoría climática (EN 50178)		3K3									
Choque de entrada (Página 29)		24		25			26		27		
Choque motor (Página 35)		24		25			26		27		
Kit Filtro-HF (de la página 31)		12	14	13	15	17	16	17	15	17	20
Filtro Senoidal (Página 37)		4		5			6		7		
Filtro Senoidal plus (Página 39)		4		-	5		-	-	-	-	-

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.



Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m .

## Sumario de Datos Técnicos Clase 400V (>= Talla 18)

Talla del convertidor		18		19		20	21	22	
Potencia nominal de salida	[kVA]	35		42		52	62	80	
Máxima potencia nominal del motor	[kW]	22		30		37	45	55	
Corriente nominal de salida	[A]	50		60		75	90	115	
Pico máximo de corriente <sup>1)</sup>	[A]	75		90		112,5	135	172,5	
Corriente de disparo OC	[A]	90		108		135	162	207	
Corriente nominal de entrada	[A]	55		66		83	100	127	
Tamaño de la unidad		H	R	H	R	R	R	R	R
Frecuencia portadora nominal <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
Frecuencia portadora máxima	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
Pérdidas de potencia en uso nominal	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
Corriente de bloqueo a 8kHz	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
Corriente de bloqueo a 16kHz	[A]	20,3	40	-	27	33,7	40,5	-	-
Temperatura T <sub>OH</sub> máx. del radiador	[°C]	90							
Máx. fusible principal permitido	[A]	80		80		100	160	160	
Sección del cable	[mm²]	25		25		35	50	50	
Resistencia de frenado mínima <sup>3)</sup>	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
Resistencia de frenado típica <sup>3)</sup>	[Ω]	20		15		12	10	8,6	
Máxima corriente de frenado	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
Curva de sobrecarga (Página 40)		1							
Par de apriete para los terminales	[Nm]	2,5	6	2,5	6				
Diagrama de conexiones (Página 18/19)		4	3	4	3	3	3	3	
Tensión de red CA (nominal) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)							
Fases		3							
Frecuencia de alimentación	[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Tension de salida (U <sub>N</sub> =Tensión de red CA)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>							
Frecuencia de salida	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)							
Longitud de cable blindado al motor	[m]	100		100		50	50	50	
Temperatura en almacén	[°C]	-25...70 °C							
Temperatura de funcionamiento	[°C]	-10...45 °C							
Clase de protección		IP20							
Humedad relativa (sin condensación)	[%]	max. 95							
EMC probado de acuerdo con...		EN 61800-3							
Categoría climática (EN 50178)		3K3							
Choque de entrada (Página 29)		28		29		30	31	32	
Choque motor (Página 35)		28		29		30	31	32	
Kit Filtro-HF (de la página 31)		17	20	17	20	20	22	22	
Filtro Senoidal (Página 37)		8		9		10	11	12	
Filtro Senoidal plus (Página 39)		-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control.
- 2) Los F4-F necesitan un circuito de potencia con frecuencia portadora nominal mín. 8kHz
- 3) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado (ver "Referencia")
- 4) Con tensión de alimentación ≥460V multiplique la corriente nominal por el factor 0,86



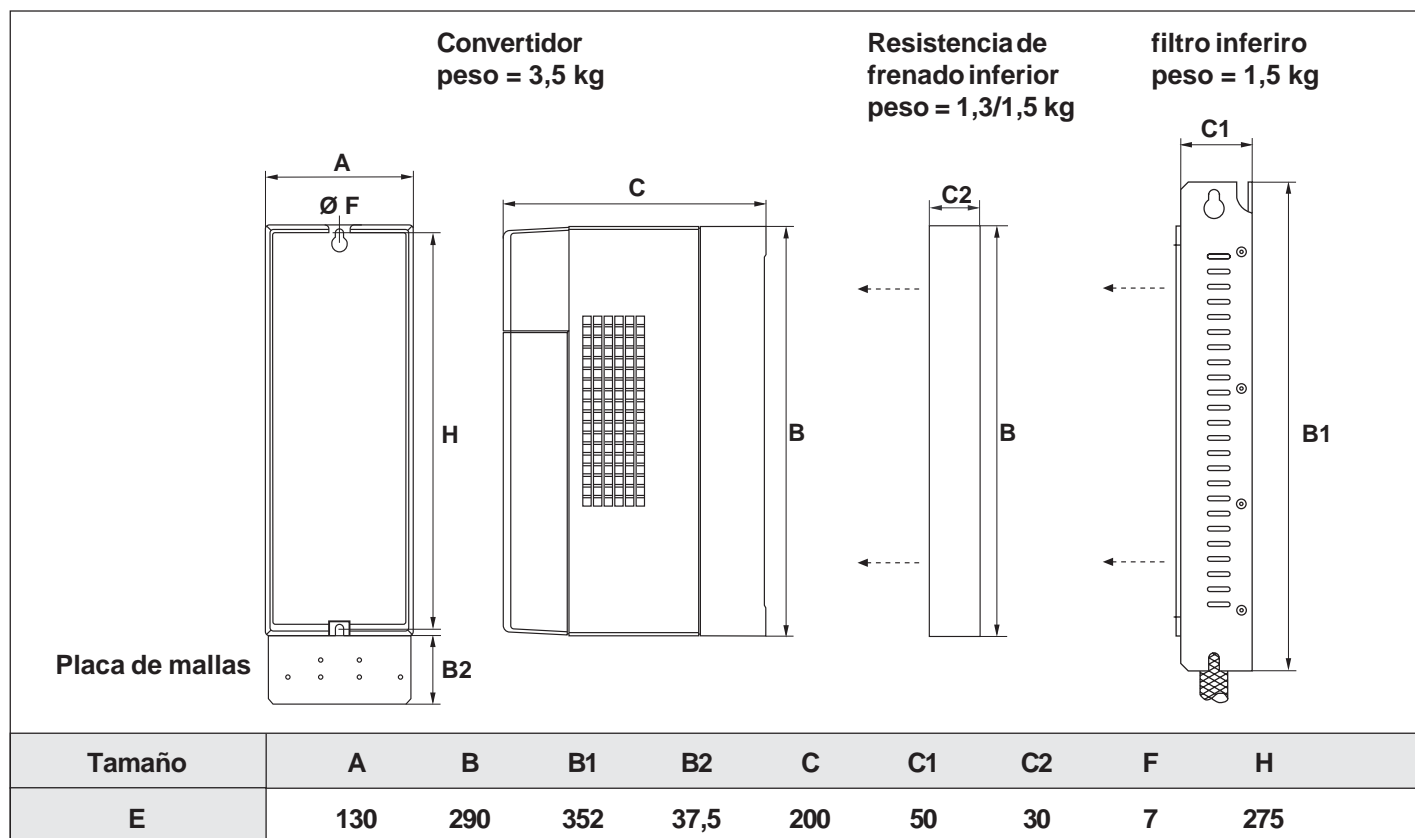
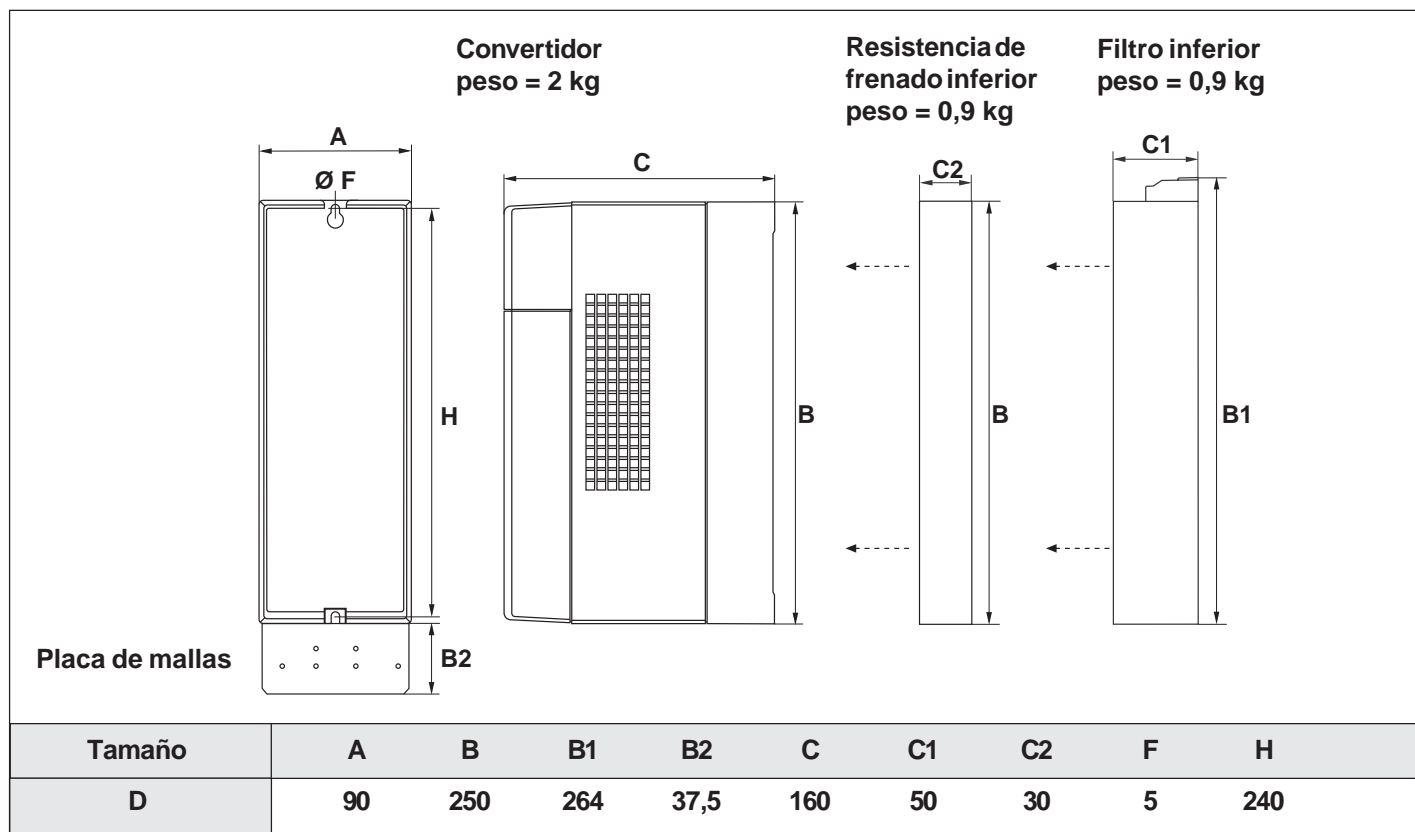
Talla del convertidor		23		24		25	26	27
Potencia nominal de salida	[kVA]	104		125		145	173	208
Máxima potencia nominal del motor	[kW]	75		90		110	132	160
Corriente nominal de salida	[A]	150		180		210	250	300
Pico máximo de corriente <sup>1)</sup>	[A]	225		270		262,5	312,5	375
Corriente de disparo OC	[A]	270		324		315	375	450
Corriente nominal de entrada	[A]	165		198		231	275	330
Tamaño de la unidad		R	U	U		U	U	U
Frecuencia portadora nominal <sup>2)</sup>	[kHz]	2	8	4	8	4	4	2
Frecuencia portadora máxima	[kHz]	2	16	4	8	4	4	2
Pérdidas de potencia en uso nominal	[W]	1300	1900	2000	2400	2300	2800	3100
Corriente de bloqueo a 8kHz	[A]	-	150	-	180	-	-	-
Corriente de bloqueo a 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura T <sub>OH</sub> máx. del radiador	[°C]	90						
Máx. fusible principal permitido	[A]	200		315		315	400	450
Sección del cable	[mm²]	95		95		95	120	150
Resistencia de frenado mínima <sup>3)</sup>	[Ω]	6	5	4		2,7	2,7	2,7
Resistencia de frenado típica <sup>3)</sup>	[Ω]	6,7		5		4,3	3,8	3,3
Máxima corriente de frenado	[A]	133	160	200		200	200	200
Curva de sobrecarga (Página 40)		1				2		
Par de apriete para los terminales	[Nm]	15				25		
Diagrama de conexiones (Página 18/19)		3	3	3		3	3	3
Tensión de red CA (nominal) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)						
Fases		3						
Frecuencia de alimentación	[Hz]	50 / 60 +/- 2						
Tension de salida (U <sub>N</sub> =Tensión de red CA)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>						
Frecuencia de salida	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)						
Longitud de cable blindado al motor	[m]	50						
Temperatura en almacén	[°C]	-25...70 °C						
Temperatura de funcionamiento	[°C]	-10...45 °C						
Clase de protección		IP20						
Humedad relativa (sin condensación)	[%]	max. 95						
EMC probado de acuerdo con...		EN 61800-3						
Categoría climática (EN 50178)		3K3						
Choque de entrada (Página 29)		33		34		35	36	37
Choque motor (Página 35)		33		34		35	36	37
Kit Filtro-HF (de la página 31)		23		24		24	26	26
Filtro Senoidal (Página 37)		-	33	34		35	36	37
Filtro Senoidal plus (Página 39)		-	-	-	-	-	-	-

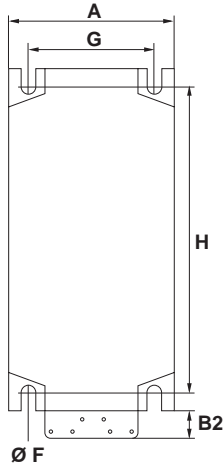
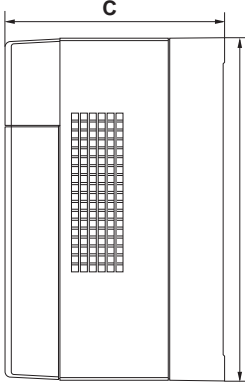



Talla del convertidor > 22 =  
Choque de  
Entrada necesario

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.


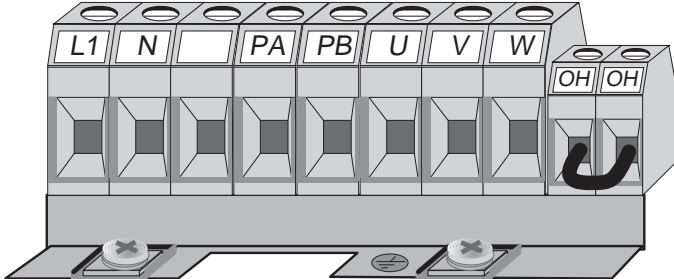
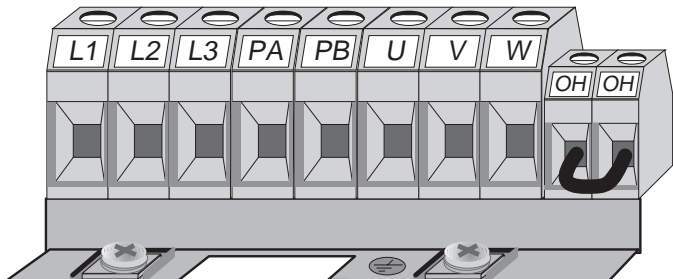


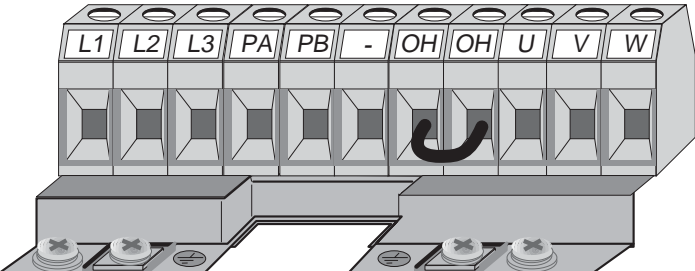


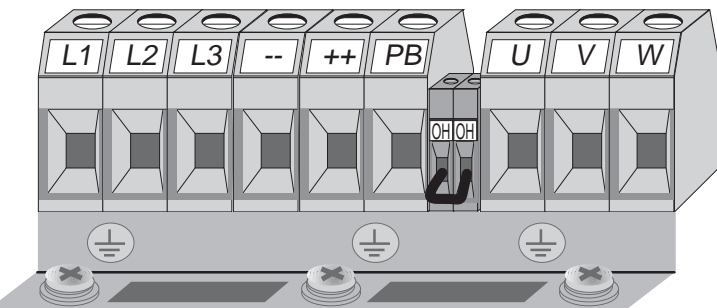


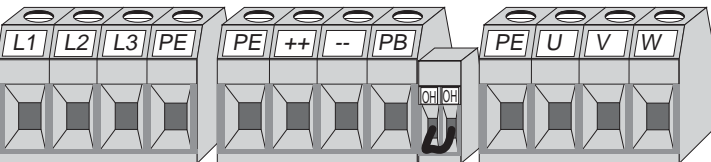
**i** Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m .



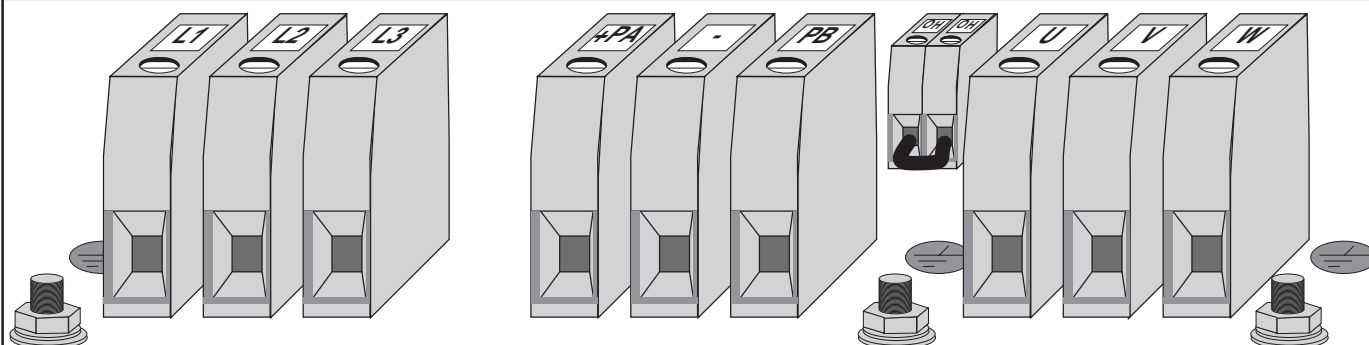
<div><div><div>Convertidor</div><div>Placa de mallas</div></div><div><div><div>Resistencia de frenado inferior</div><div>peso = 1,5/1,9 kg</div></div><div><div><div>Filtro inferior</div></div></div></div></div>									
Tamaño	A	B	B2	C	C2	F	G	H	Peso [kg]
G	170	340	32	255	30	7	150	330	10
H	297	340	51	255	-	7	250	330	14
R *	342	520	580	360	-	10	300	495	25-29
U	340	800	-	355	-	11	300	775	75
Dimensiones y pesos de los filtros HF: ver página 31 / figura 2									
*)	Para la instalación de tamaño R debe ser utilizado el filtro, el cual no tiene ninguna influencia en el tamaño del convertidor. (Peso = 7 kg)								

E

2.4 Sumario de las Conexiones del Circuito de Potencia

<b>Tamaño D</b>  Tensión de alimentación de acuerdo con la placa de características, clase 230V y 400V (3 fases) es posible		
<div>1-fase</div> 	<div>3-fases</div> 	
<div>L1, N</div> <div>L1, L2, L3</div> <div>PA, PB</div>	<div>Conexión principal monofásica</div> <div>Conexión principal trifásica</div> <div>Conexión para la resistencia de frenado</div>	
	<div>U, V, W</div> <div>OH, OH</div> <div></div>	<div>Conexión motor</div> <div>Conexión para el sensor de temperatura</div> <div>Conexión para mallas / tierra</div>
<b>Tamaño E</b>  Tensión de alimentación de acuerdo con la placa de características, clase 230V y 400V (3 fases) es posible		
	<div>L1, L2, L3</div> <div>PA, PB</div> <div>PA, -</div> <div>OH, OH</div> <div>U, V, W</div> <div></div>	<div>Conexión principal trifásica</div> <div>Conexión para la resistencia de frenado</div> <div>Conexión para el modulo de frenado y realimentación de la unidad</div> <div>Conexión para el sensor de temperatura</div> <div>Conexión motor</div> <div>Conexión para mallas / tierra</div>
<b>Tamaño G</b>  Tensión de alimentación de acuerdo con la placa de características, clase 230V y 400V (3 fases) es posible		
	<div>L1, L2, L3</div> <div>++, PB</div> <div>++, --</div> <div>OH, OH</div> <div>U, V, W</div> <div></div>	<div>Conexión principal trifásica</div> <div>Conexión para la resistencia de frenado</div> <div>Conexión para el modulo de frenado, realimentación y alimentación de la unidad</div> <div>250...370 VDC (230 V-clase)</div> <div>420...720 VDC (400 V-clase)</div> <div>Conexión para el sensor de temperatura</div> <div>Conexión motor</div> <div>Conexión para mallas / tierra</div>
<b>Tamaño H</b>  Tensión de alimentación de acuerdo con la placa de características, clase 230V y 400V (3 fases) es posible		
	<div>L1, L2, L3</div> <div>++, PB</div> <div>++, --</div> <div>OH, OH</div> <div>U, V, W</div> <div>PE</div>	<div>Conexión principal trifásica</div> <div>Conexión para la resistencia de frenado</div> <div>Conexión para el modulo de frenado, realimentación y alimentación de la unidad</div> <div>250...370 VDC (230 V-clase)</div> <div>420...720 VDC (400 V-clase)</div> <div>Conexión para el sensor de temperatura</div> <div>Conexión motor</div> <div>Conexión para mallas / tierra</div>

Tamaños R y U Tensión de alimentación de acuerdo con la placa de características, clase 230V y 400V (3 fases) es posible



**L1, L2, L3**  
**+PA, PB**  
**+PA, -**

Conexión principal trifásica  
Conexión para la resistencia de frenado  
Conexión para el modulo de frenado  
y realimentación de la unidad

**OH, OH**  
**U, V, W**



Conexión para el sensor de temperatura  
Conexión motor  
Conexión para mallas / tierra

2.5 Conexión del Circuito de Potencia

Ver datos técnicos en "Diagrama de conexiones" páginas 9-13



Si se intercambian las conexiones de alimentación y del motor, se destruye la unidad.



Preste atención a la tensión de alimentación y a la correcta polaridad del motor !

Diagrama de conexión 1

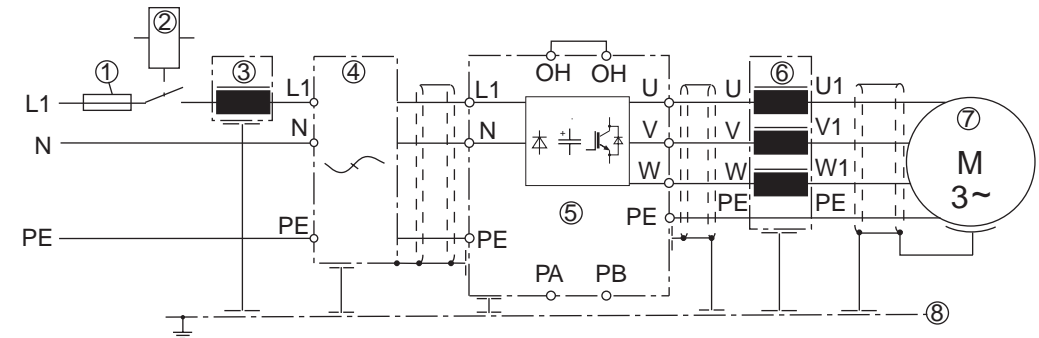


Diagrama de conexión 2

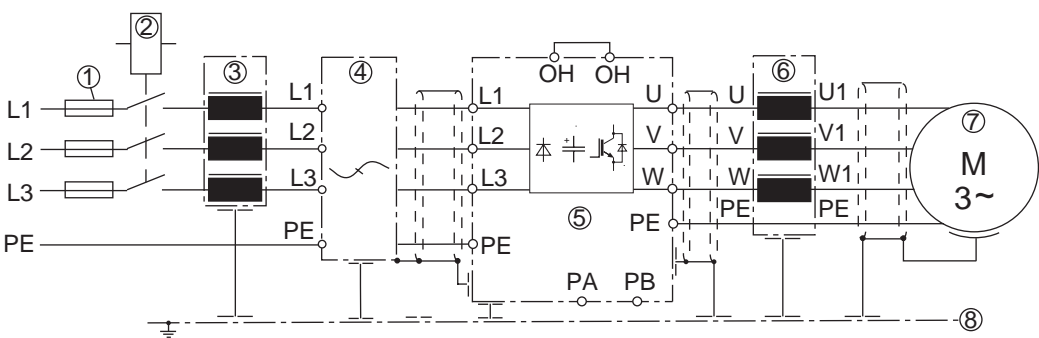


Diagrama de conexión 3

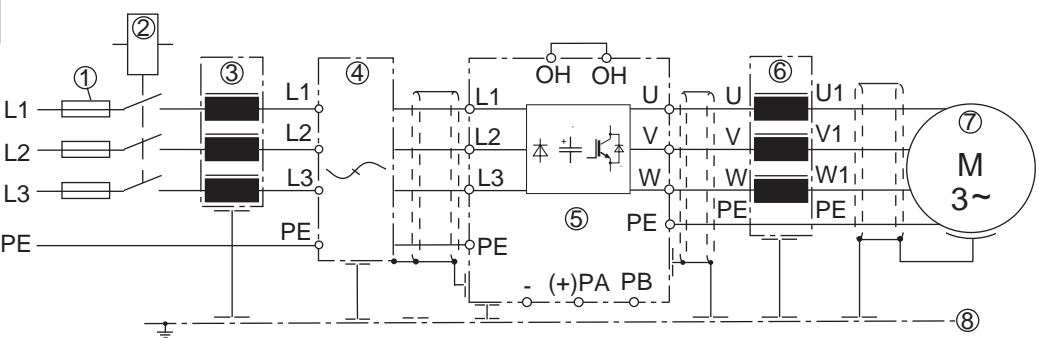
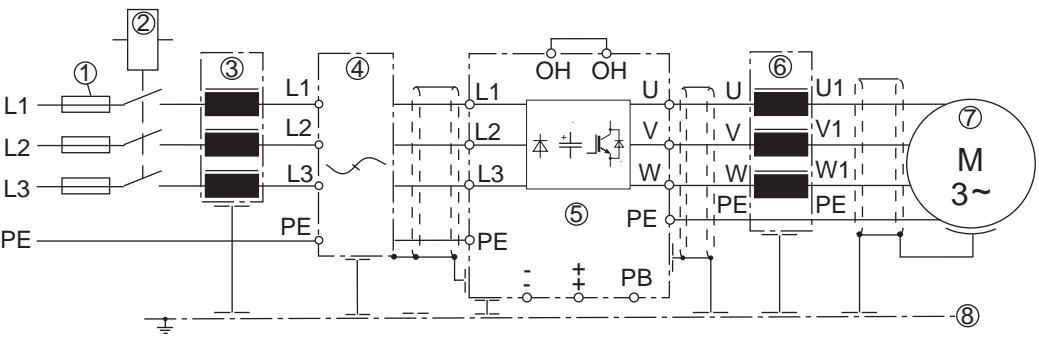


Diagrama de conexión 4

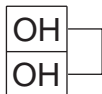


- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| ① Fusible principal                 | ⑤ KEB COMBIVERT                                 |
| ② Protección principal              | ⑥ Choque motor y filtro de salida (no con F4-F) |
| ③ Reactancia de entrada             | ⑦ Motor   |
| ④ Filtro supresor de interferencias | ⑧ Placa de montaje                              |

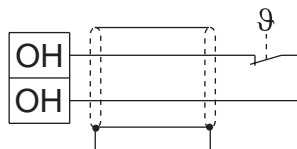
## Supervisión externa de temperatura

(para todas las unidades)

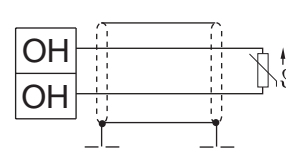
Se recomienda integrar los cables en la manguera del motor !



Puente, cuando no haya seguimiento



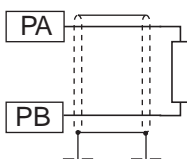
Termocontacto (Contacto NC)



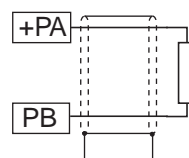
Sensor de temperatura (PTC) respuesta de resistencia  $\geq 4k\Omega$  rearme resistencia  $\leq 750\Omega$  (conforme VDE 0660 parte 302)

## Conexión de la resistencia de frenado

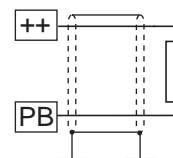
(sólo con transistor de frenado interno / página 5)



En diagrama de conexión 1 y 2

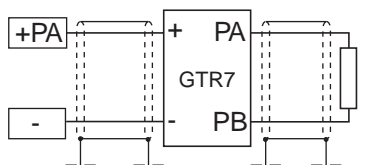


En diagrama de conexión 3

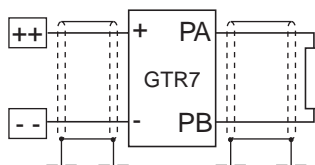


En diagrama de conexión 4

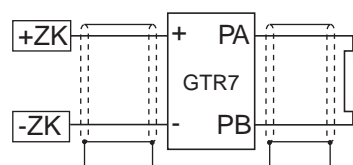
## Conexión de un modulo de frenado



En diagrama de conexión 3



En diagrama de conexión 4



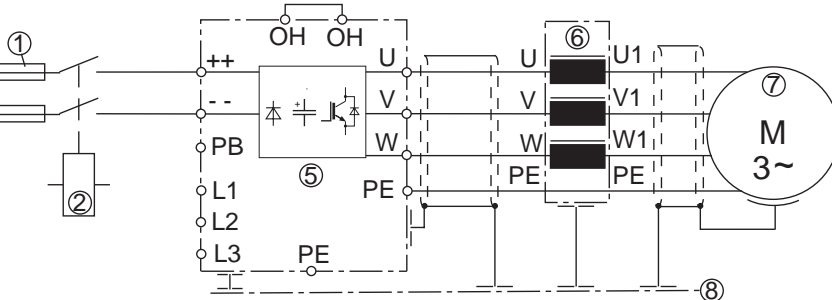
En diagrama de conexión 5

## Tensión de alimentación DC

(Sólo cuando están los terminales ++ y --)

250...370 VDC (230 V-clase) +

420...720 VDC (400 V-clase) -



① Fusible principal

② Protección principal

③ Reactancia de entrada

④ Filtro supresor de interferencias

⑤ KEB COMBIVERT

⑥ Choque motor y filtro de salida (no con F4-F)

⑦ Motor

⑧ Placa de montaje

## 3. Accesorios

### 3.1 Resistencias de Frenado

Instrucciones de instalación



Selección de la resistencia de frenado

E

El KEB COMBIVERT equipado con una resistencia de frenado externa o una unidad de frenado externa opcional, es apto para operación restringida de 4 cuadrantes. La energía de frenado, que es devuelta al circuito intermedio durante la operación regenerativa, es disipada a través del transistor de frenado, del control y de la resistencia de frenado. La resistencia de frenado aumenta su temperatura durante el frenado. Si ésta se instala dentro de un armario, debe procurarse suficiente refrigeración y distancia del KEB COMBIVERT.

Diferentes resistencias de frenado están disponibles para el KEB COMBIVERT. Estas son seleccionadas según los requerimientos de la aplicación. Las fórmulas respectivas y restricciones (rango de validez) están listadas en la siguiente página.

1. Programar tiempo de frenado deseado.
2. Calcular tiempo de frenado sin resistencia de frenado ( $t_{Bmin}$ ).
3. Si el tiempo de frenado deseado es menor que el tiempo de frenado calculado, será necesario usar una resistencia de frenado. ( $t_B < t_{Bmin}$ ).
4. Calcular el par de frenado ( $M_B$ ) y tener el par de carga en consideración.
5. Calcular el pico de potencia de frenado ( $P_B$ ). Este debe siempre calcularse para el "peor caso" (de  $n_{max}$  a paro).
6. Selección de las resistencias de frenado:
  - a)  $P_R \cdot P_B$
  - b)  $P_n$  debe seleccionarse de acuerdo con el factor de duración del ciclo.

La resistencia de frenado debe sólo usarse en las unidades listadas. El tiempo máximo de conexión de la resistencia de frenado no debe superarse.

Periodos de tiempo superiores requieren un diseño especial de la resistencia de frenado.

Tenga en cuenta la salida continua del transistor de frenado.

7. Revisar si el tiempo de frenado deseado es conseguido con la resistencia de frenado.

**Limitación:** Considerando la capacidad de la resistencia de frenado y la capacidad de frenado del motor, el par de frenado no debe exceder al par nominal del motor por 1,5 veces (ver fórmula).

Para utilizar el máximo par de frenado posible, el convertidor de frecuencia debe sobredimensionarse para el incremento de corriente.



## Tiempo de frenado

El tiempo de frenado se ajusta en el convertidor de frecuencia. Si el tiempo seleccionado es demasiado corto el COMBIVERT / COMBIDRIVE se desconecta automáticamente y visualiza el mensaje de error **OP** o **OC**. Las siguientes fórmulas permiten un cálculo aproximado del tiempo de frenado.

## Fórmulas

### 1. Tiempo de frenado sin resistencia de frenado

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

Rango de validez:  $n_1 > n_N$   
(rango de disminución del campo)

### 3. Pico de potencia de frenado

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Condición:  $P_B \leq P_R$

### 2. Par de frenado (requerido)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} - M_L$$

Condición:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$   
 $f \leq 70 \text{ Hz}$

### 4. Tiempo de frenado con resistencia de frenado

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

Rango de validez:  $n_1 > n_N$

Condición:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$   
 $f \leq 70 \text{ Hz}$   
 $P_B \leq P_R$

K = 0,25 para motores hasta 1,5 kW  
0,20 para motores de 2,2 a 4 kW  
0,15 para motores de 5,5 a 11 kW  
0,08 para motores de 15 a 45 kW  
0,05 para motores de > 45 kW

$J_M$	=	Momento de inercia del motor	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	=	Momento de inercia de la carga	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	=	Velocidad del motor antes de la deceleración	[min <sup>-1</sup> ]
$n_2$	=	Velocidad del motor después de la deceleración (paro = 0 rpm)	[min <sup>-1</sup> ]
$n_N$	=	Velocidad nominal del motor	[min <sup>-1</sup> ]
$M_N$	=	Par nominal del motor	[Nm]
$M_B$	=	Par de frenado (requerido)	[Nm]
$M_L$	=	Par de carga	[Nm]
$t_B$	=	Tiempo de frenado (requerido)	[s]
$t_{Bmin}$	=	Tiempo de frenado mínimo	[s]
$t_Z$	=	Tiempo de ciclo	[s]
$P_B$	=	Pico de tiempo de frenado	[W]
$P_R$	=	Pico de potencia de la resistencia de frenado	[W]

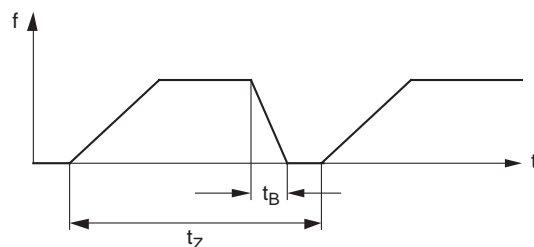
## Periodo f.d.c. conectado

Periodo f.d.c. conectado para tiempo de ciclo  $t_Z < 120 \text{ s}$

$$\text{f.d.c.} = \frac{t_B}{t_Z} \cdot 100 \%$$

Periodo f.d.c. conectado para tiempo de ciclo  $t_Z > 120 \text{ s}$

$$\text{f.d.c.} = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$

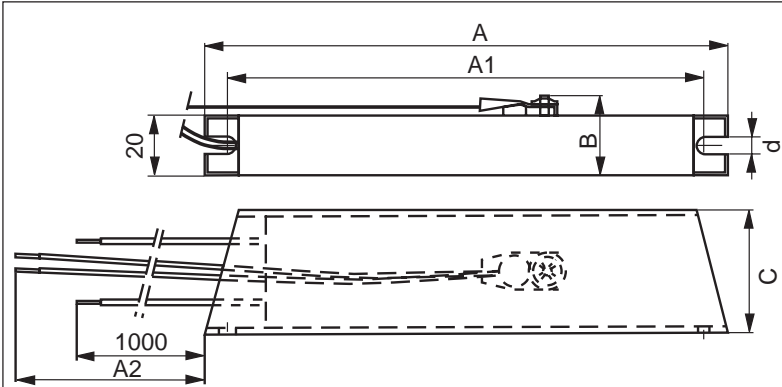


## 3.1.1 Resistencia de Frenado Lateral

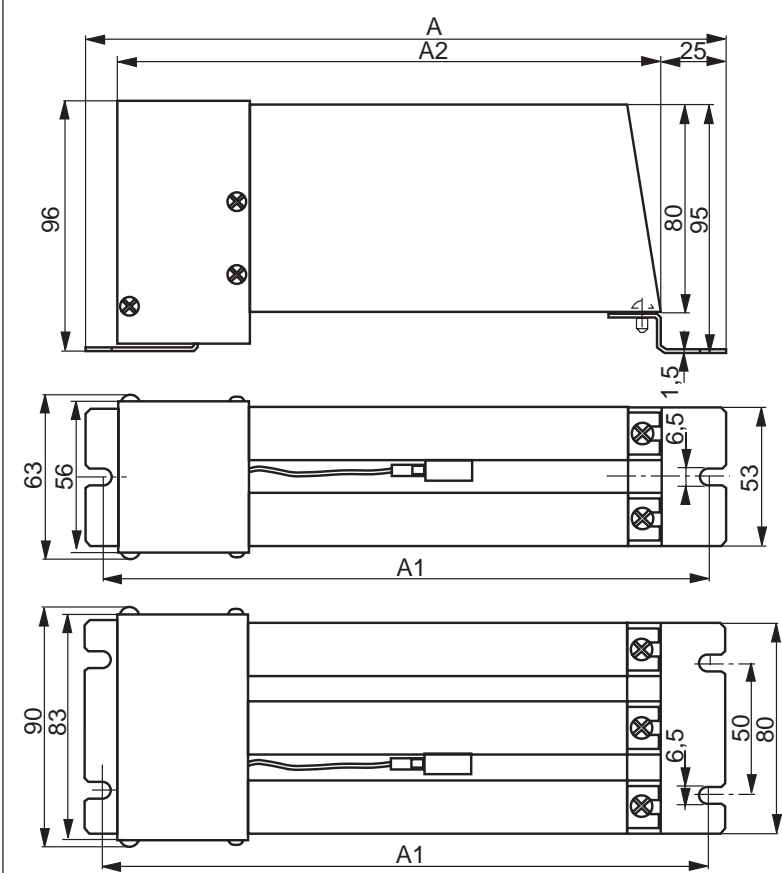
### Datos técnicos de la resistencia de frenado

Referencia	R	P <sub>N</sub>	COMBIVERT	Potencia máximo <sup>1)</sup> [W]		
	[OHM]	[kW]		6 %	25 %	40 %
230 V - Clase						
07.BR.100-1180	180	44	05, 07	800	300	180
09.BR.100-1100	100	82	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-1683	68	120	07, 09, 10, 13(E)	2200	800	500
12.BR.100-1333	33	250	10, 13(G)	4400	1300	750
13.BR.100-1273	27	300	13(G), 14	5400	1500	900
14.BR.100-1203	20	450	13(G), 14	7300	1800	1100
15.BR.110-1133	13	630	14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-1103	10	850	15, 16	14000	3600	2200
17.BR.110-1073	7	1100	15, 16	21000	5400	3100
18.BR.xxx-xxxx		a petición				
19.BR.xxx-xxxx		a petición				
20.BR.xxx-xxxx		a petición				
21.BR.xxx-xxxx		a petición				
400 V - Clase						
07.BR.100-6620	620	56	05, 07	900	300	180
09.BR.100-6390	390	90	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-6270	270	130	07, 09, 10	2100	800	500
12.BR.100-6150	150	230	12	3700	1300	750
13.BR.100-6110	110	350	12, 13	5000	1500	900
14.BR.100-6853	85	410	12, 13, 14	6500	1800	1100
15.BR.110-6563	56	620	12(E), 13(E,G), 14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-6423	42	820	13(G), 14(G), 15, 16	13500	3600	2200
17.BR.110-6303	30	1200	15(H), 16, 17	18500	5400	3100
18.BR.226-6203	20	1700	17(R), 18, 19	27500	7500	4500
19.BR.226-6153	15	2300	17(R), 18, 19, 20	37000	10000	6000
20.BR.226-6123	12	2900	18(R), 19(R), 20, 21	46000	12500	7500
21.BR.226-6103	10	3000	18(R), 19(R), 20, 21, 22	55000	15000	9000
22.BR.226-6866	8,6	4000	21(L), 22(L), 23	64000	17500	10000
23.BR.226-6676	6,7	5200	22(L), 23, 24(U)	82000	22000	12500
24.BR.226-6506	5	6900	23(U), 24(U), 25(U)	110000	30000	18000
25.BR.226-6436	4,3	8100	24(U), 25(U), 26(U), 27(U)	130000	35000	20000
26.BR.226-6386	3,8	9200	25, 26, 27(U)	145000	40000	22500
27.BR.226-6336	3,3	10000	25, 26, 27(U)	170000	45000	25000
28.BR.226-6226	2,2	15000	28(W), 29(W), 30(W)	250000	67000	37000
29.BR.226-6176	1,7	20000	28(W), 29(W), 30(W)	325000	90000	50000
30.BR.226-6136	1,3	26000	28(W), 29(W), 30(W)	425000	112000	62000

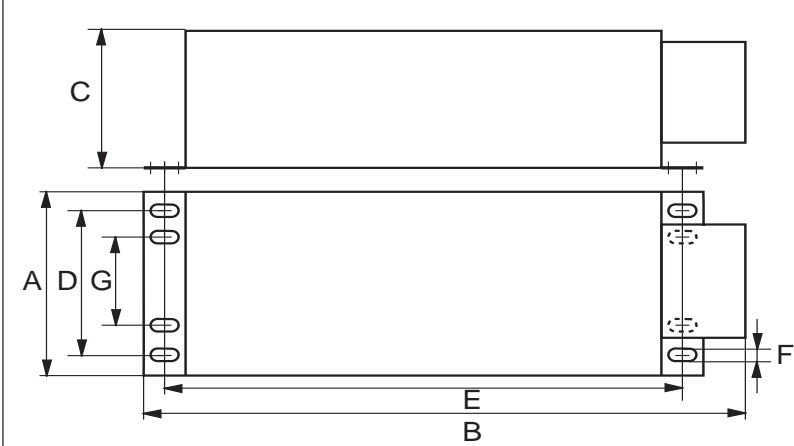
1) Carga permitida en la resistencia dependiente del factor de duración del ciclo relativo a 120s de tiempo de ciclo. El tiempo de pico de frenado calculado debe ser < la carga de la resistencia. Si el valor no es conseguido, contacte con KEB.



Referencia	A	A1	A2	B	C	d
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5



Referencia	A	A1	A2
15.BR.110-xxxx	370	355	300
16.BR.110-xxxx	470	455	400
17.BR.110-xxxx	470	455	400

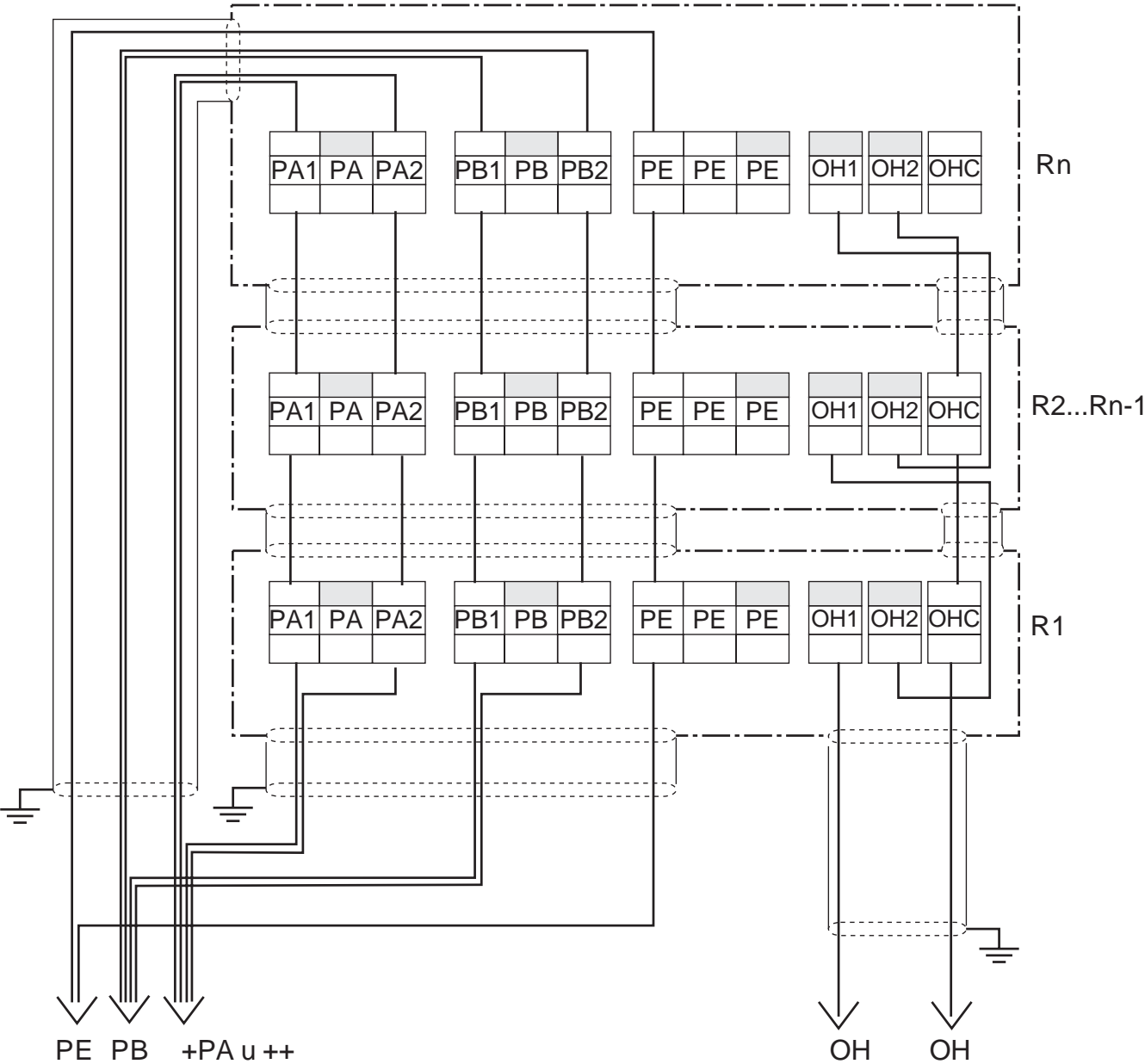
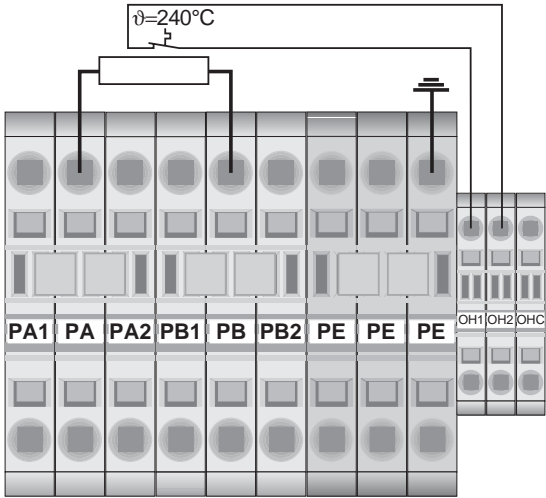


Referencia	A	B
18.BR.226-6203	611	116
19.BR.226-6153	611	116
20.BR.226-6123	631	221
21.BR.226-6103	631	221
22.BR.226-6866	631	271
23.BR.226-6676	631	271
24.BR.226-6506 = 2 x 21.BR.226-6103		
25.BR.226-6436 = 2 x 22.BR.226-6866		
26.BR.226-6386 = 1 x 22.BR.226-6866 + 1 x 23.BR.226-6676		
27.BR.226-6336 = 2 x 23.BR.226-6676		
28.BR.226-6226 = 3 x 23.BR.226-6676		
29.BR.226-6176 = 4 x 23.BR.226-6676		
30.BR.226-6136 = 5 x 23.BR.226-6676		

E

3.1.2 Conection paralelo que Resistencia de Frenado

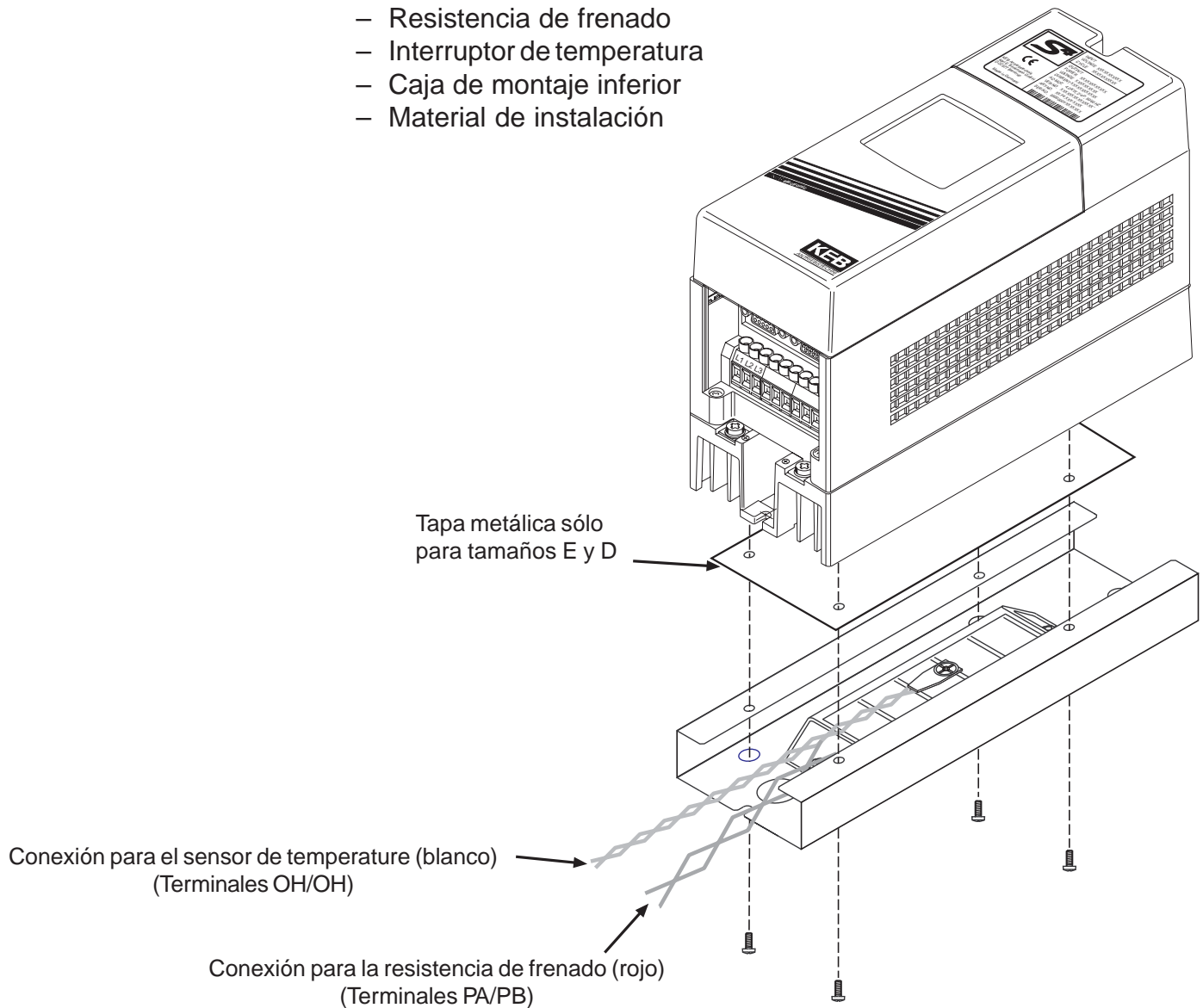
Terminales Resistencia de Frenado



### 3.1.3 Resistencia de Frenado de Montaje Inferior

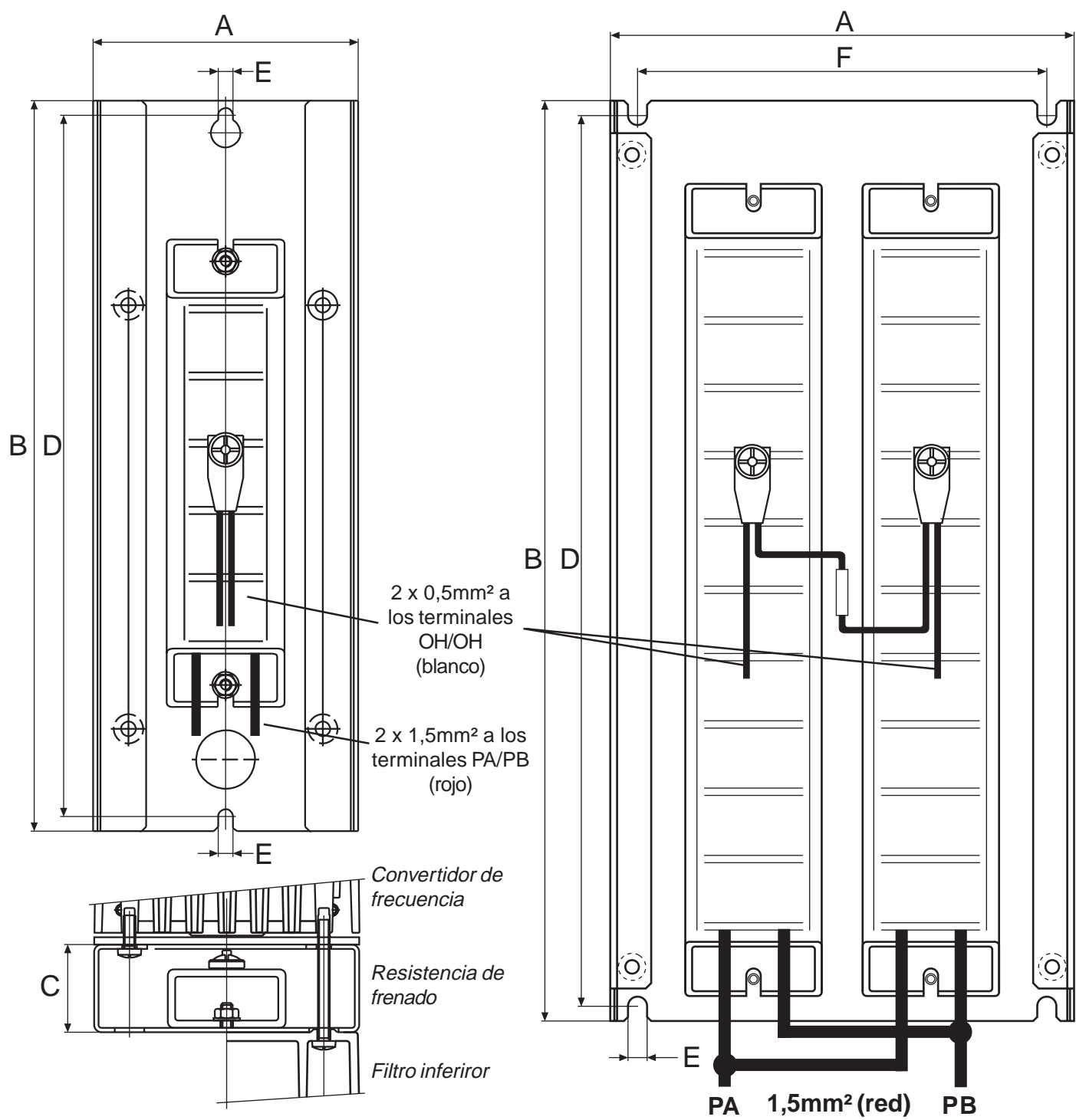
Las resistencias de frenado de montaje inferior, están diseñadas para ser instaladas directamente debajo del convertidor de frecuencia. Principalmente son apropiadas para ciclos cortos de frenado y ciclos de arranque / paro rápidos tipo “reloj”. El conjunto está formado por:

- Resistencia de frenado
- Interruptor de temperatura
- Caja de montaje inferior
- Material de instalación



Talla		10	12	12/13/14	15	13/14/15	16
Tamaño		D	D	E	E	G	G
Resistencia	[Ω]	160	82	60	30	50	25
Carga permanente	[W]	35	35	60	2 x 60	80	2 x 80
Carga no repetitiva (máx. 3s)	[W]	3600	7800	9600	19000	11500	23000
Carga permitida con 5% f.d.c.	[W]	700	700	1200	2400	1600	3200
Carga permitida con 10% f.d.c.	[W]	350	350	600	1200	800	1600
Carga permitida con 20% f.d.c.	[W]	175	175	300	600	400	800
Carga permitida con 40% f.d.c.	[W]	90	90	150	300	200	400
Peso	[kg]	0,89	0,9	1,3	1,5	1,5	1,9
Referencia del kit		10.F4.D50-4200	12.F4.D50-4200	14.F4.E50-4200	15.F4.E50-4200	15.F4.G50-4200	16.F4.G50-4200

E



Dimensiones de las resistencias de frenado de montaje inferior

Tamaño	D	E	G
A [mm]	90	130	170
B [mm]	250	290	340
C [mm]	30	30	25
D [mm]	240	275	329
E [mm]	5	7	7
F [mm]	-	-	150

## Atención Peligro de incendio!



Para evitar una sobrecarga en la resistencia de disipación de frenado es absolutamente necesario verificar la temperatura de la resistencia. La sobrecarga puede ocurrir por las siguientes causas:

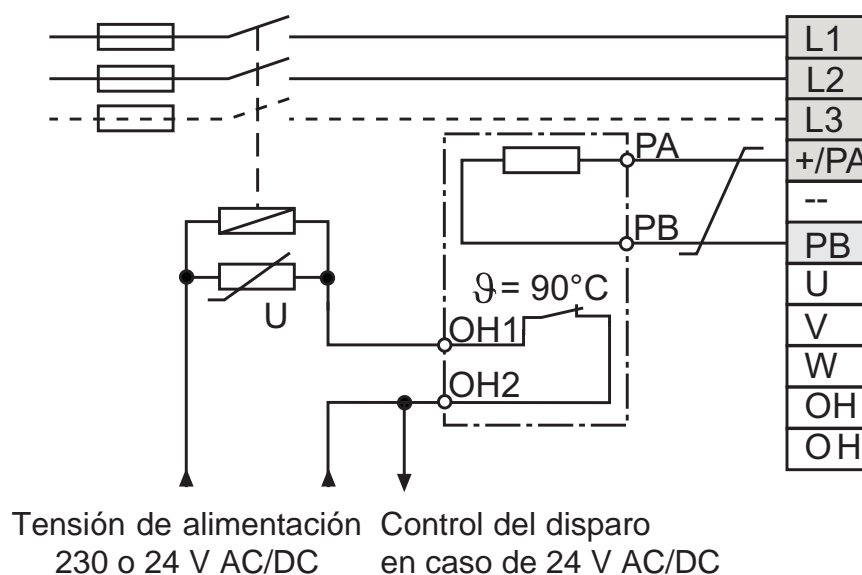
- Rampas demasiado cortas o tiempos de arranque demasiado largos
- Dimensionado erróneo de la resistencia de disipación para el frenado
- Tensión de entrada demasiado alta
- Fallo del transistor de frenado en el convertidor o en el módulo de frenado

La desconexión del voltaje de alimentación principal ofrece la única protección en el caso de un transistor defectuoso (véase el diagrama).

Las resistencias de frenado pueden desarrollar una temperatura superficial muy alta, por lo tanto se tiene que instalar de forma segura.

### Conexión de la resistencia de disipación

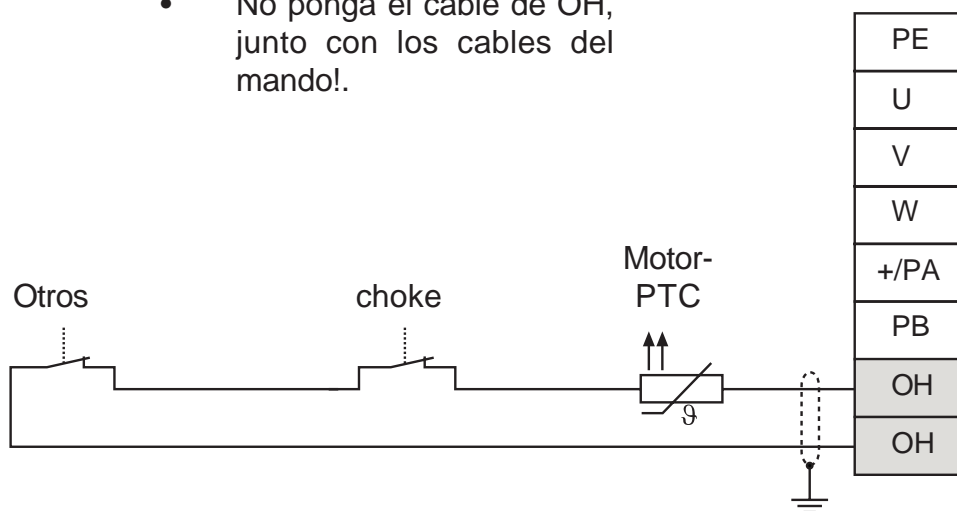
- +/PA, PB Terminales para la resistencia de frenado
- durante el proceso de sobrettemperatura la tensión principal se desconecta



Una protección simple se logra, si se conecta el sensor de temperatura de acuerdo con el dibujo siguiente. Esta medida no protege sin embargo contra un defecto del transistor de frenando, o contra una carga regenerativa constante con su correspondiente peligro grave de fuego.

### Conexión de la detección de la temperatura

- Terminales OH
- No ponga el cable de OH,  
junto con los cables del  
mando!.



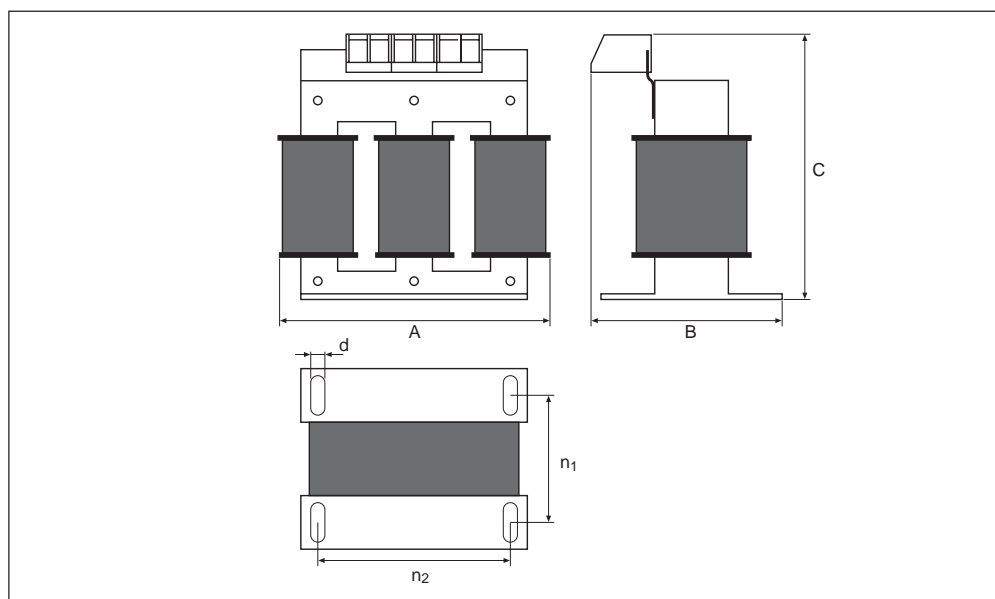


## 3.2 Filtro de Entrada

### 3.2.1 Choque de Entrada

El choque de entrada KEB está dimensionado de acuerdo a las regulaciones VDE 0160 con tensión de corto circuito de  $U_K = 4\%$ . Mediante la reducción de armónicos, el factor de potencia del convertidor mejora desde el 0.5... 0.6 hasta aproximadamente el 0.8... 0.9. Con un rango de frecuencia desde 10 kHz hasta aproximadamente 300 kHz los valores de las interferencias HF conducidas son reducidas hasta 30 db.

Adicionalmente inmunidad al ruido del sistema es mejorada y los condensadores de bus DC incrementan su duración.

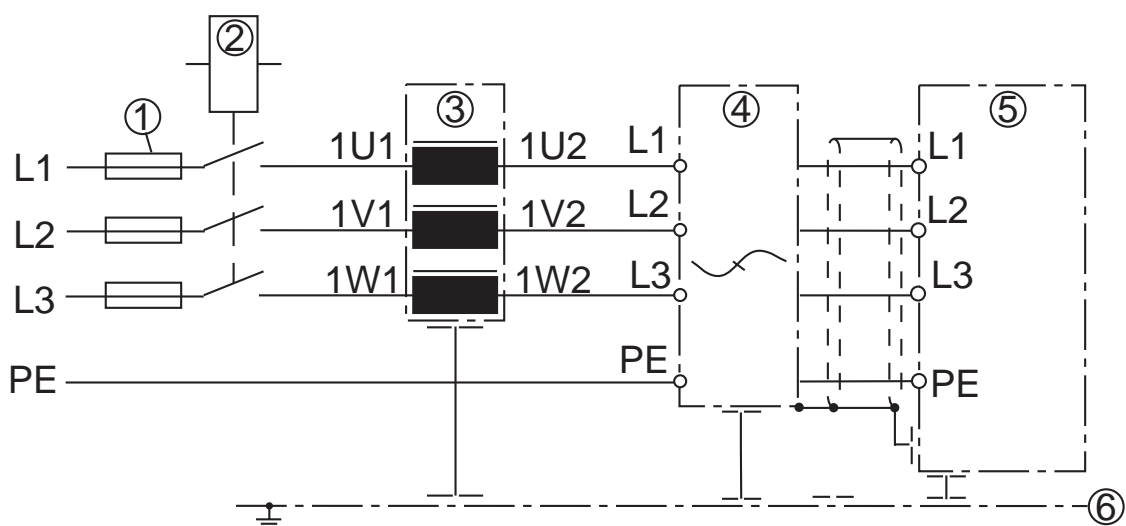


Clase 230V UK = 4%														
Número	Para COMBIVERT	Fases	$I_N$ [A]	$P_{perdida}$ [W]	Referencia	Dimensiones							Terminal [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]
						A	B	C	$n_1$	$n_2$	$n_3$	d		
1	05	1	6	9	05.DR.F08-4951	60	60	80	37	45	-	3,6 x 7	4	0,5
2	05	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
3	07	1	10	9	07.DR.F08-2951	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,4
4	07	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
5	09	1	16	15	09.DR.F08-1851	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
6	09	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
7	10	1	20	15	10.DR.F08-1551	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
8	10	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
9	12	1	25	18	12.DR.F08-1151	96	100	115	62	84	-	5 x 11	4	2,5
10	12	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	13	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	14	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	15	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	16	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	17	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	18	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	19	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	20	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	21	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	22	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

## Clase 400V UK = 4%

Número	Para COMBIVERT	Fases	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>perdida</sub> [W]	Referencia	Dimensiones							Terminal [mm²]	Peso [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

### Conexión del choque de entrada



- ① Fusible principal
- ② Protección principal
- ③ Choque de entrada
- ④ Filtro supresor de interferencias
- ⑤ KEB COMBIVERT
- ⑥ Placa de montaje

### 3.2.2 Filtro de HF

Los convertidores de frecuencia KEB COMBIVERT están, opcionalmente, disponibles con filtro de radio interferencias. Dependiendo de la talla (D...R), están disponibles unidades completas con el filtro instalado o kits filtro de montaje para instalación local.

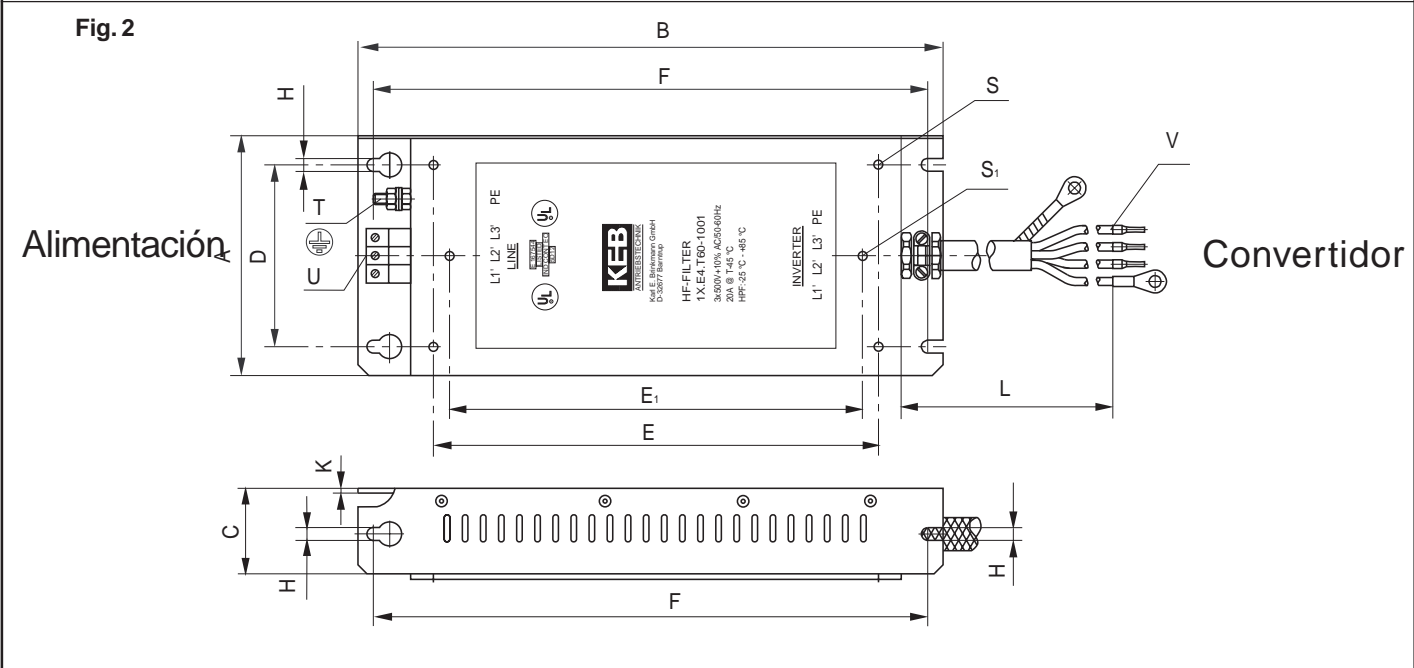
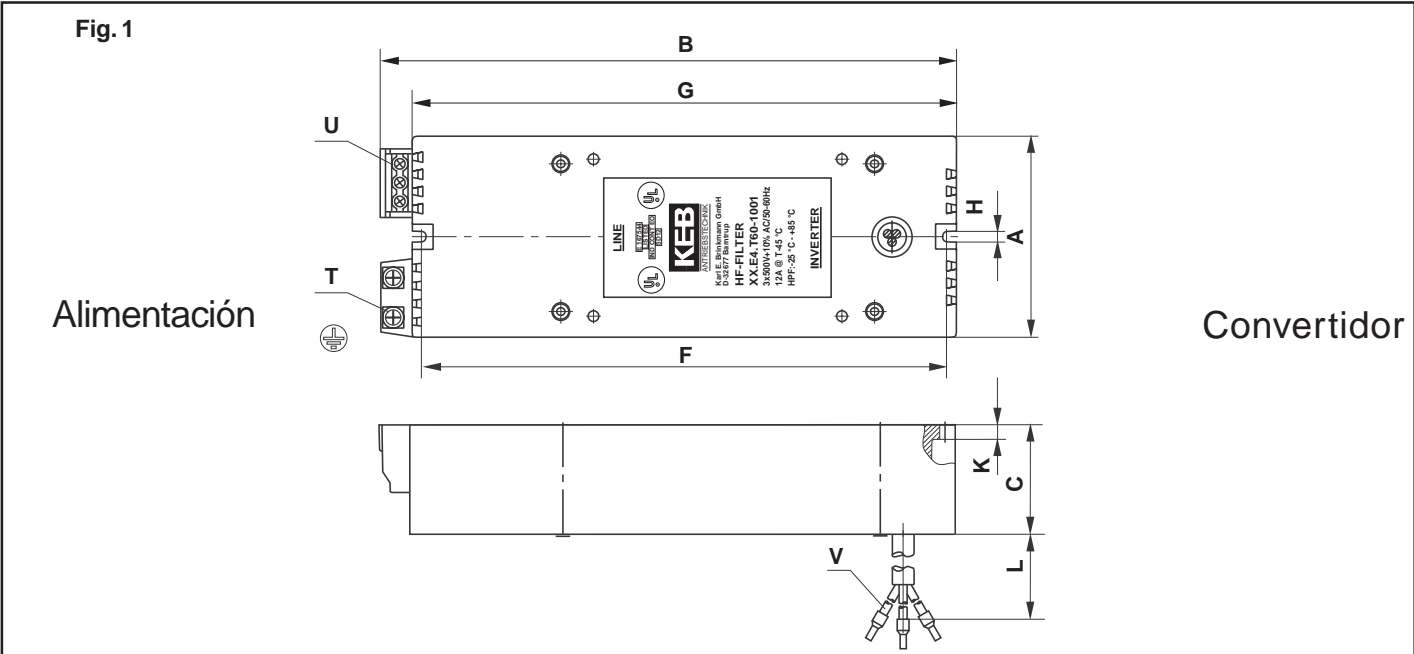
Los kits de filtro contienen el material para una completa instalación incluida la placa de mallas. Estos están listos para su instalación, máximo 30 kW con los cables de conexión a la salida del filtro. Dependiendo espacio disponible y del tipo de filtro pueden también instalarse debajo del convertidor de frecuencia (montaje inferior), o junto al convertidor de frecuencia (montaje lateral).

Todos los filtros están dimensionados para el convertidor y referidos a emisiones conducidas de acuerdo con las curvas límite EN 55011/B. Cuando se ñadan filtros estándar a las especificaciones, pueden ser instalados con cable al motor apantallado hasta 30m.

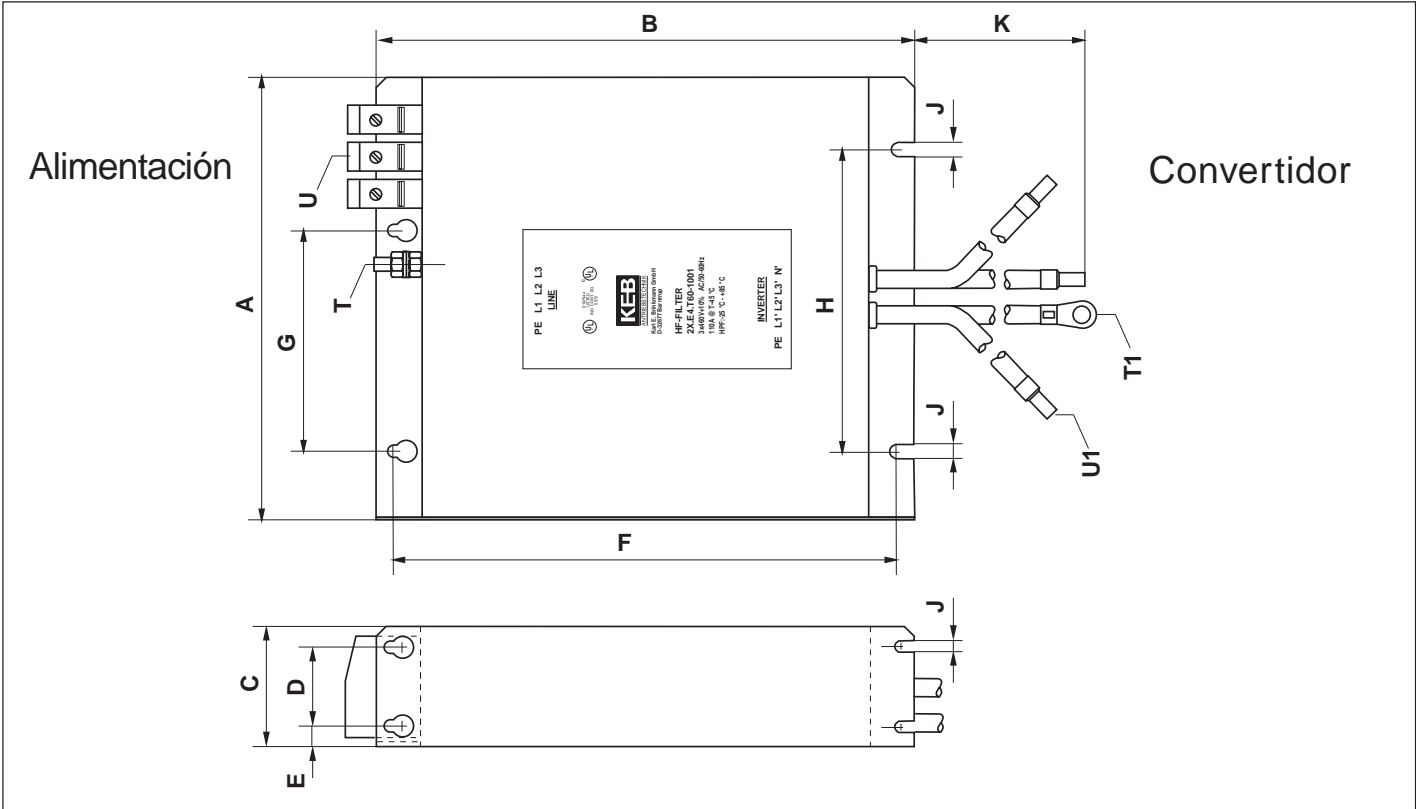
Para otros filtros p.e. para redes IT o en triángulo, filtros E/S o soluciones personalizadas, contacte con KEB.

Número	I [A]	Pv [W]	Kit Filtro	Filtro	Montaje inferior en el tamaño
<b>Filtro HF, Fases 1, max. 240V (+10%)</b>					
1	12	5	07.U4.00D-B606	07.E4.T60-0061	D
2	20	12	09.U4.00D-B601	09.E4.T60-0001	D
3	30	17,6	10.U4.00D-B601	10.E4.T60-0001	D
<b>Filtro HF, Fases 3, max. 240V (+10%)</b>					
4	8	7	10.U4.00D-BA01	10.E4.T60-1001	D
5	16	11,5	13.U4.00D-BA01	13.E4.T60-1001	D
6	30	21	13.U4.00E-BA01	15.E4.T60-1001	E
7	50	14	14.U4.00G-BA01	16.E4.T60-1001	G
8	70	15	15.U4.00H-BA01	18.E4.T60-1001	H
9	90	20	16.U4.00H-BA01	19.E4.T60-1001	H
10	110	60	17.U4.00R-BA01	20.E4.T60-1001	R
11	150	60	19.U4.00R-BA01	22.E4.T60-1001	R
12	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
13	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
<b>Filtro HF, Fases 3, max. 480V (+5%)</b>					
14	8	7	10.U4.00D-BM01	10.E4.T60-1001	D
15	16	11,5	13.U4.00D-BM01	13.E4.T60-1001	D
16	20	14	14.U4.00E-BM01	14.E4.T60-1001	E
17	30	21	15.U4.00E-BM01	15.E4.T60-1001	E
18	20	14	14.U4.00G-BM01	14.E4.T60-1001	-
19	50	14	16.U4.00G-BM01	16.E4.T60-1001	G
20	50	14	16.U4.00H-BM01	16.E4.T60-1001	-
21	70	15	18.U4.00H-BM01	18.E4.T60-1001	H
22	90	20	19.U4.00H-BM01	19.E4.T60-1001	H
23	110	60	20.U4.00R-BM01	20.E4.T60-1001	R
24	150	60	22.U4.00R-BM01	22.E4.T60-1001	R*
25	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
26	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
27	300	50	26.U5.A0U-3000	26.E4.T60-1001	-
28	330	75	27.U4.00U-BM01	27.E4.T60-1001	-
29	410	50	28.U4.00W-BM0S	28.E4.T60-1001	-
30	660	60	30.U5.A0W-3000	30.E4.T60-1001	-
31	1000	90	-	32.E4.T60-1001	-

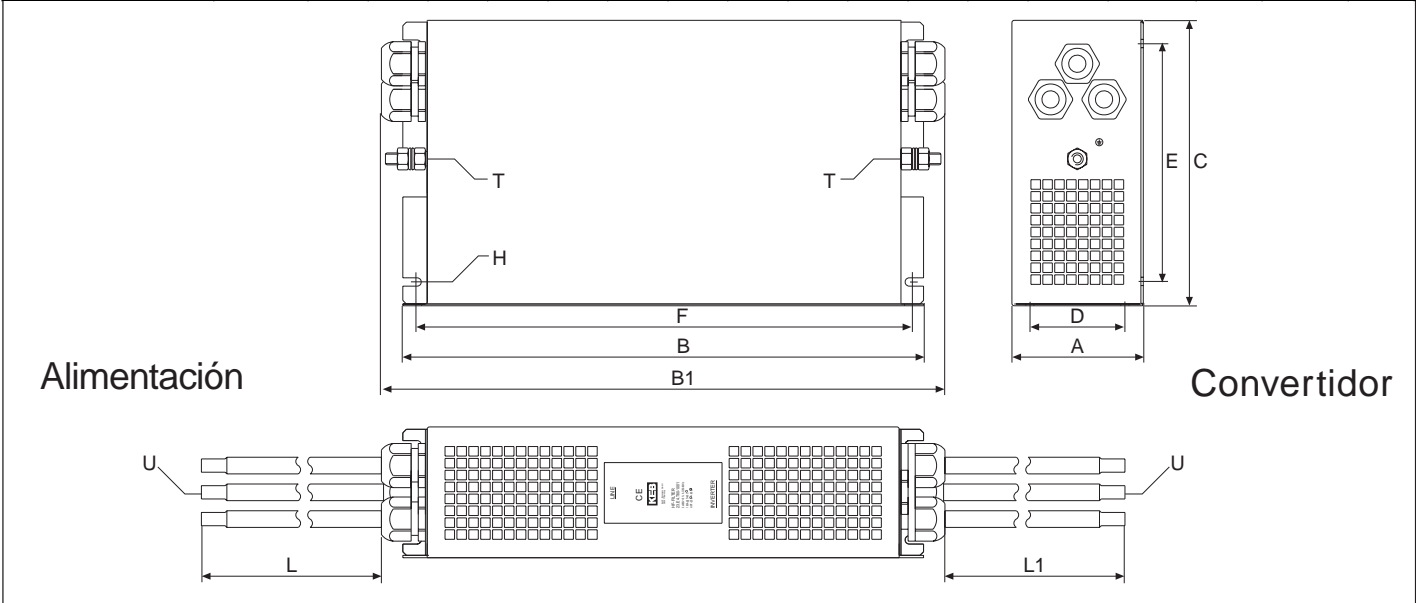
E



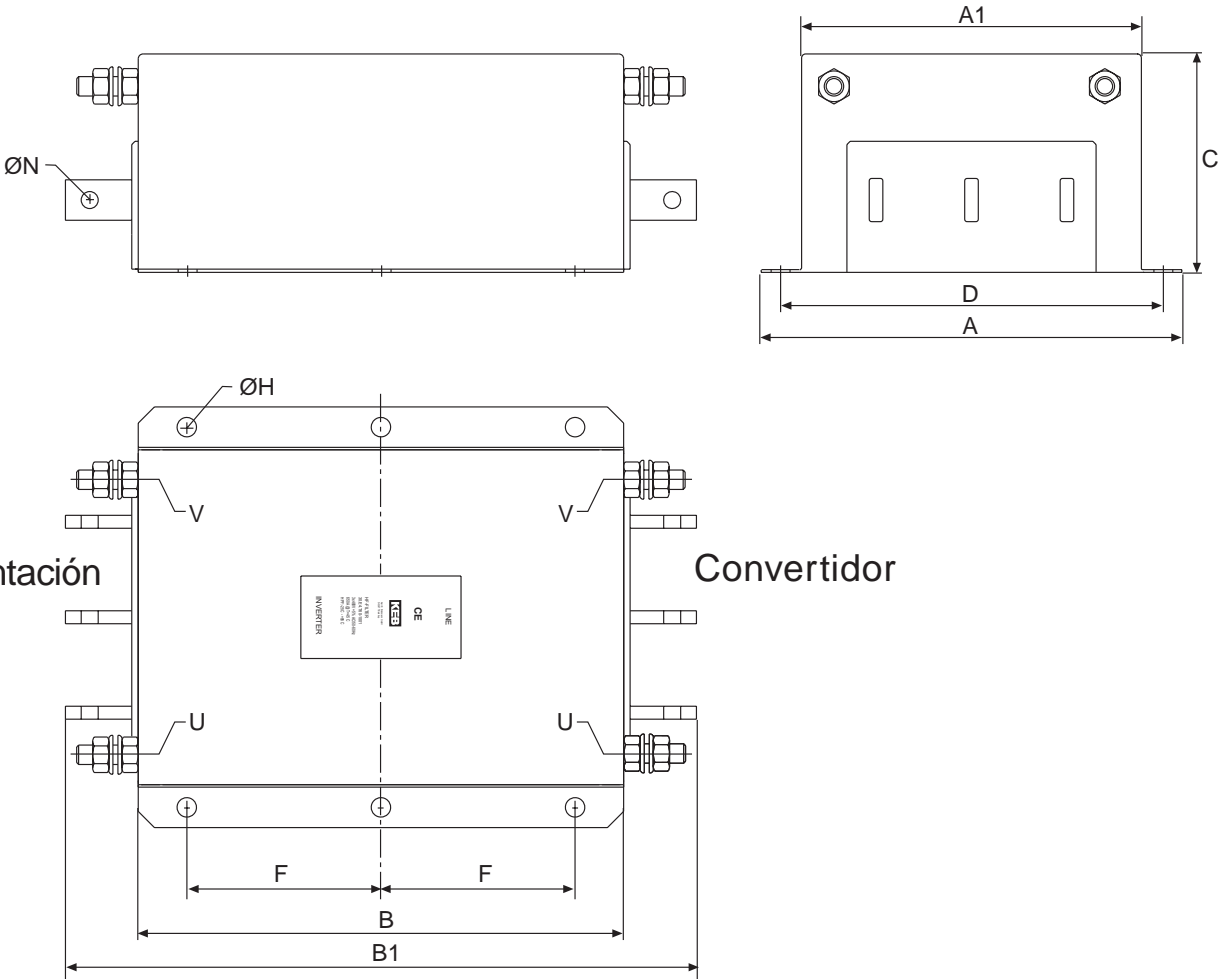
Corriente nominal			Fig.	A	B	C	D	E	E1	F	G	H	K	S	S1	T	Alimentación	Convertidor	L	Peso [kg]
Tensión	U max.	U Terminal															V			
Ref. KEB:	[V]																	[A]		
07.E4.T60-0061	1x240 (+10%)	12	1	90	264	50	-	-	-	240	250	5	4	-	-	M4	2x 4mm²	2x AWG 14	110	0,9
09.E4.T60-0001		20															2x AWG 10			
10.E4.T60-0001		30															2x AWG 10			
09.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	8	2	132	352	50	100	-	275	335	-	7	3	-	M6	M6	3x 4mm²	3x AWG 14	400	1,3
10.E4.T60-1001		8															3x AWG 10			
13.E4.T60-1001		16															3x AWG 10			
14.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	20	2	181	415	56	150	330	-	400	-	7	3	M6	-	M6	3x 10mm²	4x AWG 12	400	1,5
15.E4.T60-1001		30															4x AWG 10			
16.E4.T60-1001		50															4x AWG 8			
18.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	70	2	300	445	66	250	330	-	420	-	7	4	M6	-	M6	3x AWG 6	4x AWG 6	350	5,1
19.E4.T60-1001		90															3x 25mm²	4x AWG 4		



Corriente nominal		Pv		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	Alimentación		Convertidor		Peso [kg]
Tensión														T	U [mm²]	T1	U1 [mm²]	
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]															
20.E4.T60-1001	3 x 480	110	60	270	400	64	40	12	385	140	200	6,5	400	M8	3x 50	M8	3x25	8,5
22.E4.T60-1001	(+5%)	150	60														3x35	9,0



Corriente nominal		Pv		A	B	B1	C	D	E	F	H	L	L1	T	U	Peso [kg]
Tensión	U max.														[mm²]	
Ref. KEB:	[V]	[A]	[W]													
23.E4.T60-1001	3x	180	40	110	438	474	240	80	200	414	6,5	1000	550	M10	3x50	13,0
25.E4.T60-1001	480	250	50		598	630				574					3x70	16,0
27.E4.T60-1001	(+5%)	330	75												3x95	18,0



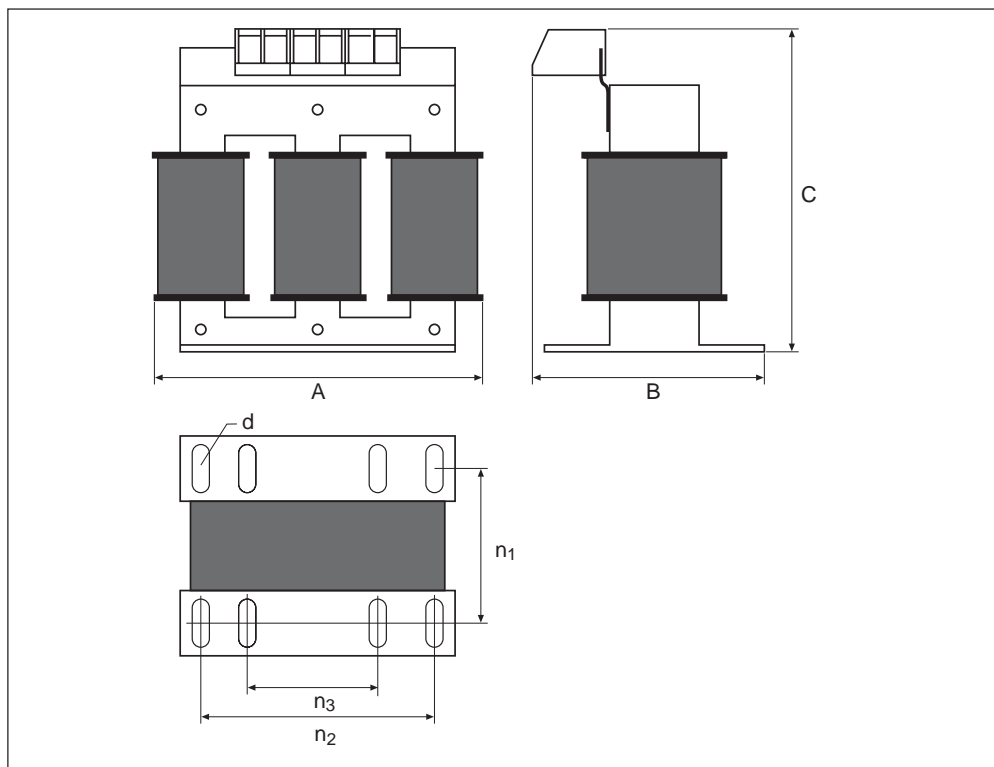
Corriente nominal		Pv	A	A1	B	B1	C	D	F	H	N	U	V	Peso	
Tensión	U max.														
Ref. KEB:	[V]	[A]	[W]											[kg]	
26.E4.T60-1001	3x 480 (+5%)	300	50	260	210	300	390	115	235	120	12	10,5	M12	-	14,0
28.E4.T60-1001		410	50												14,0
30.E4.T60-1001		650	60					135						14,0	
32.E4.T60-1001		1000	90					280					230	350	440

### 3.3 Filtro de Salida

#### 3.3.1 Choque de Motor

El choque de salida KEB es una posibilidad de bajo coste para reducir la velocidad de subida de tensión  $du/dt$ , para evitar un envejecimiento prematuro del aislamiento de los devanados de los motores trifásicos. El choque de salida KEB puede también ser usado para aplicaciones con largos cables al motor ( $>15m$ ). Para datos detallados ver manual de instrucciones del convertidor.

Los siguientes choques de motor son aptos para una frecuencia máxima al motor de 52 Hz. Para un rango de frecuencia entre 53 Hz... 60 debe utilizarse un choque de tamaño superior. Para frecuencias al motor  $> 60$  Hz están disponibles choques especiales bajo demanda.



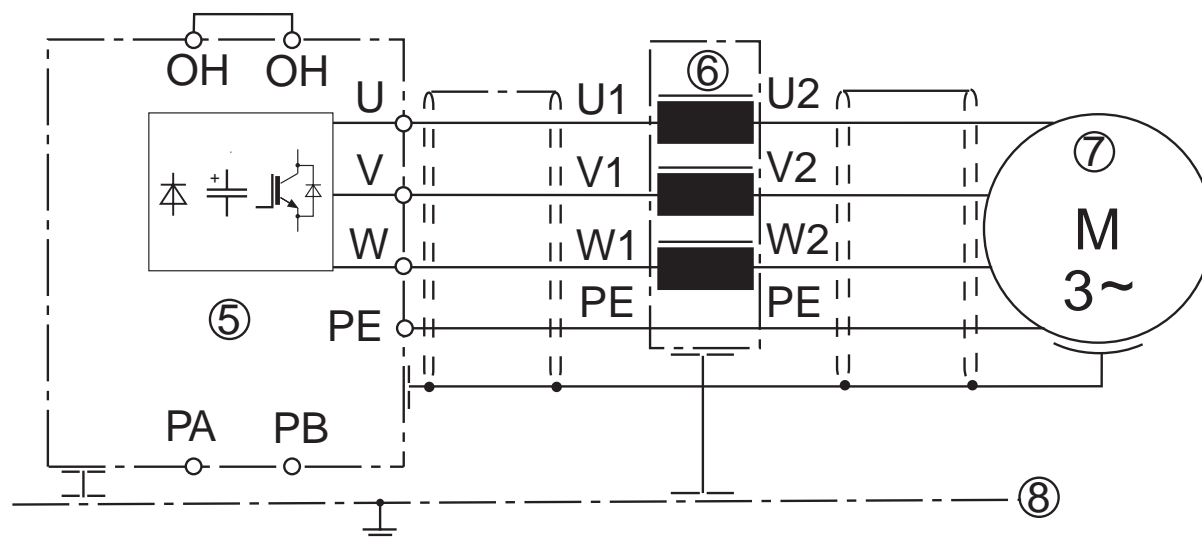
**Clase 230V UK = 4%**

Número	Para COMBIVERT	Fases	$I_N$ [A]	$P_{perdida}$ [W]	Referencia	Dimensiones							Terminal [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]
						A	B	C	$n_1$	$n_2$	$n_3$	d		
2	<b>05</b>	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
4	<b>07</b>	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
6	<b>09</b>	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
8	<b>10</b>	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
10	<b>12</b>	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	<b>13</b>	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	<b>14</b>	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	<b>15</b>	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	<b>16</b>	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	<b>17</b>	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	<b>18</b>	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	<b>19</b>	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	<b>20</b>	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	<b>21</b>	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	<b>22</b>	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

## Clase 400V UK = 4%

Número	Para COMBIVERT	Fases	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>perdida</sub> [W]	Referencia	Dimensiones							Terminal [mm²]	Peso [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

Conexión del choque de motor



⑤ KEB COMBIVERT

⑥ Choque de motor

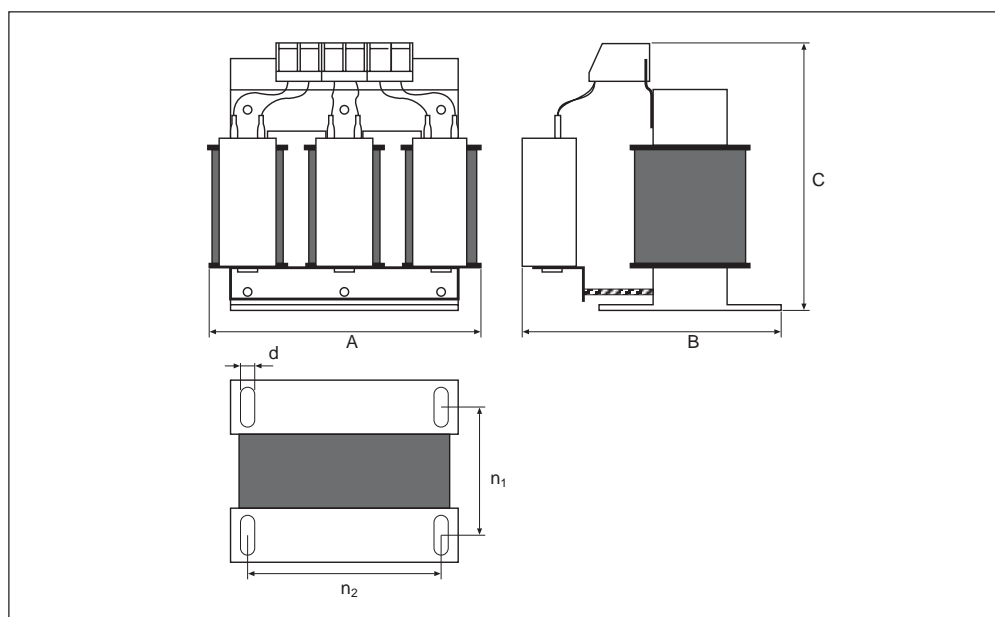
⑦ Motor

⑧ Placa de montaje



### 3.3.2 Filtro Senoidal

Por vía de la duración del pulso en la modulación de la tensión de salida del convertidor de frecuencia, puede ocurrir una subida de tensión  $du/dt$  de 5... 10 kV/ $\mu$ s, dependiendo de los módulos de potencia utilizados, proceso de control, longitud de línea al motor y tipo del motor. La instalación del filtro senoidal KEB reduce la velocidad de subida de la tensión entre las fases, similar a la de alimentación, de manera que, pueda esperarse ninguna influencia negativa al comportamiento a largo plazo del aislamiento en los devanados de los motores trifásicos. Los filtros senoidales estándar están contruidos para una frecuencia máxima de salida de 120 Hz.



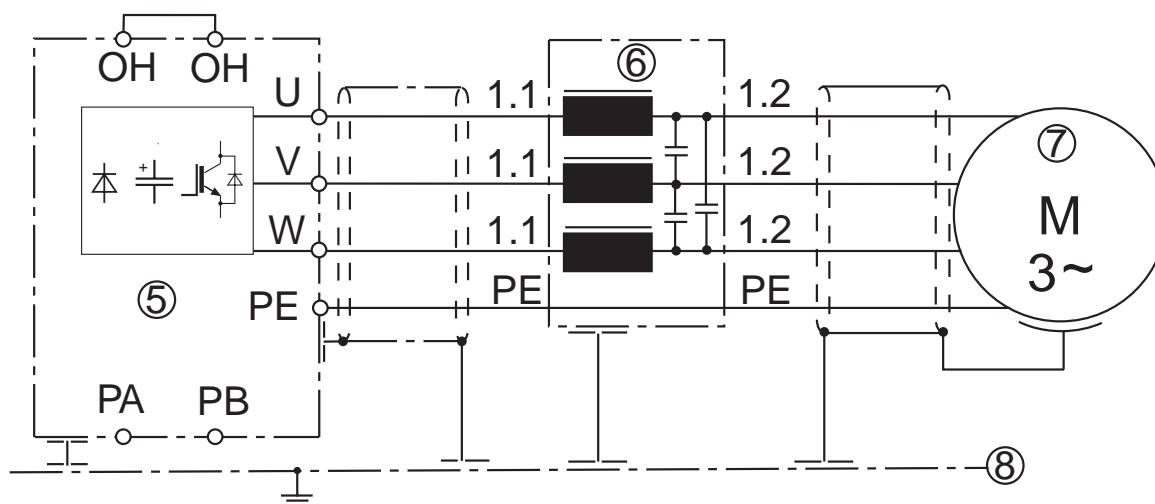
E

Clase 230V, máx. $F_{salida}$ 120 Hz, para frecuencia portadora 4 kHz, IP00, VBG4, T 40/F											
Número	Para COMBIVERT	Referencia	$I_N$ [A]	Dimensiones			Fijación		Terminales		Peso [kg]
				A	B	C	$n_1$	$n_2$	d	[mm <sup>2</sup> ]	
1	07	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	09	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	10	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	12	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	13	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	14	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
8	15	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	16	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38

## Clase 400V, máx. F<sub>salida</sub> 120Hz, IP00, VBG4, T 40/F

Número	Para	Frecuencia	Referencia	I <sub>N</sub>	Dimensiones			Fijación			Terminales	Peso
	COMBIVERT	portadora mín.		[A]	A	B	C	n1	n2	d	[mm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	07 /09	4 kHz	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	10/12	4 kHz	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	13	4 kHz	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	14	4 kHz	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	15	4 kHz	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	16	4 kHz	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
7	17	4 kHz	00.90.428-5179	42	240	220	295	126	190	8	35	30
8	18	4 kHz	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	19	4 kHz	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38
10	20	4 kHz	00-90.428-5209	75	300	240	355	134	240	11	35	42
11	21	4 kHz	00-90.428-5219	90	300	255	360	146	240	11	50	50
12	22	4 kHz	00-90.428-5229	115	360	260	405	126	310	11	70	60
13	23	4 kHz	00-90.428-5239	152	360	280	420	141	310	11	95	70
14	24	4 kHz	00-90.428-5249	180	360	305	440	156	310	11	150	85
15	25	4 kHz	00-90.428-5259	210	420	290	495	152	370	11	150	110
16	26	4 kHz	00-90.428-5269	250	420	320	495	182	370	11	150	130
17	27	2 kHz	00-90.428-5279	300	420	420	495	212	370	11	150	160
18	28	2 kHz	00-90.428-5289	370	480	450	560	240	430	11	240	250
19	29	2 kHz	00-90.428-5299	450	480	450	560	240	430	11	240	250

### Conexión del filtro senoidal



⑤ KEB COMBIVERT

⑥ Filtro senoidal

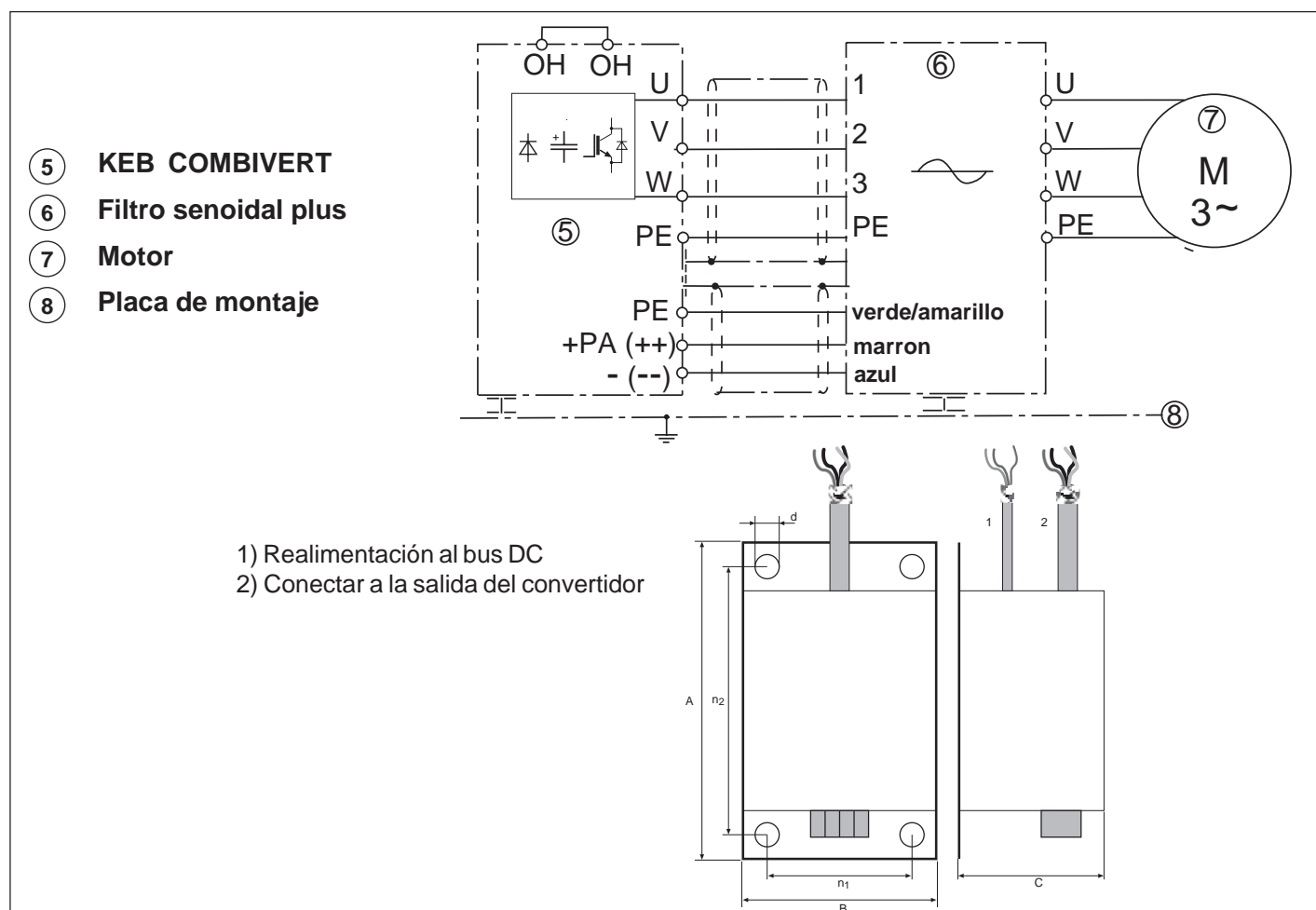
⑦ Motor

⑧ Placa de montaje

### 3.3.3 Filtro Senoidal Plus

El filtro senoidal plus KEB permite una característica de tensión senoidal, en los terminales del motor, entre las fases y contra la tierra. Líneas al motor extremadamente largas pueden instalarse sin blindaje o pueden montarse en instalaciones existentes de convertidores de frecuencia sin darse problemas. Los límites legales de interferencias se han tenido en cuenta.

Información sobre dimensionado: con cargas >150% de la corriente nominal del convertidor ( $I_N$ ) el filtro siguiente mayor debe ser usado. Son necesarias unidades con frecuencia portadora mín. 8 kHz (mejor 16 kHz). El filtro está dimensionado para una frecuencia de salida máxima de 100 Hz.

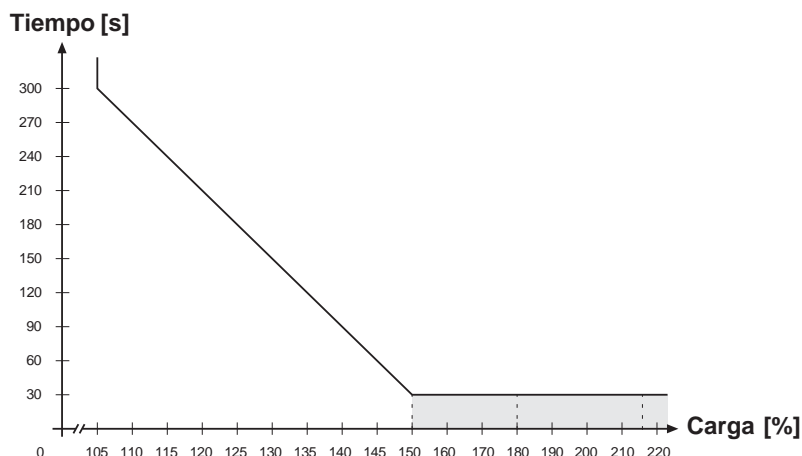


Clase 400V, máx. $F_{salida}$ 100Hz, para mín. frecuencia portadora 8kHz, IP20, VBG4, T 40/F											
Número	Para	Referencia	$I_N$	Dimensiones			Fijación			Terminales	Peso
	COMBIVERT		[A]	A	B	C	n1	n2	d	[mm²]	[kg]
1	<b>07/09</b>	00.90.426-5099	4	390	90	150	44	373	6,5	4	11,5
2	<b>10</b>	00.90.426-5119	8	390	90	180	44	370	8,7	4	15
3	<b>12/13</b>	00.90.426-5139	12	390	90	215	44	370	8,7	10	18,5
4	<b>14</b>	00.90.426-5149	16	350	140	230	95	330	8,7	10	23
5	<b>15</b>	00.90.426-5159	25	390	165	230	135	370	8,7	10	25

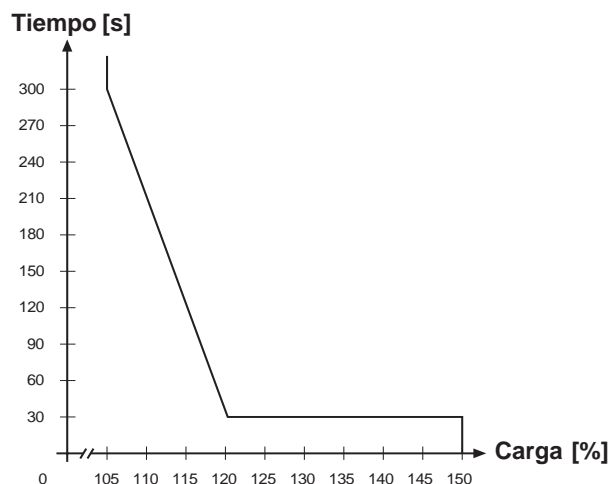
## 4. Anexo

### 4.1 Curva de Sobrecarga

#### ① Tamaño ≤ 24

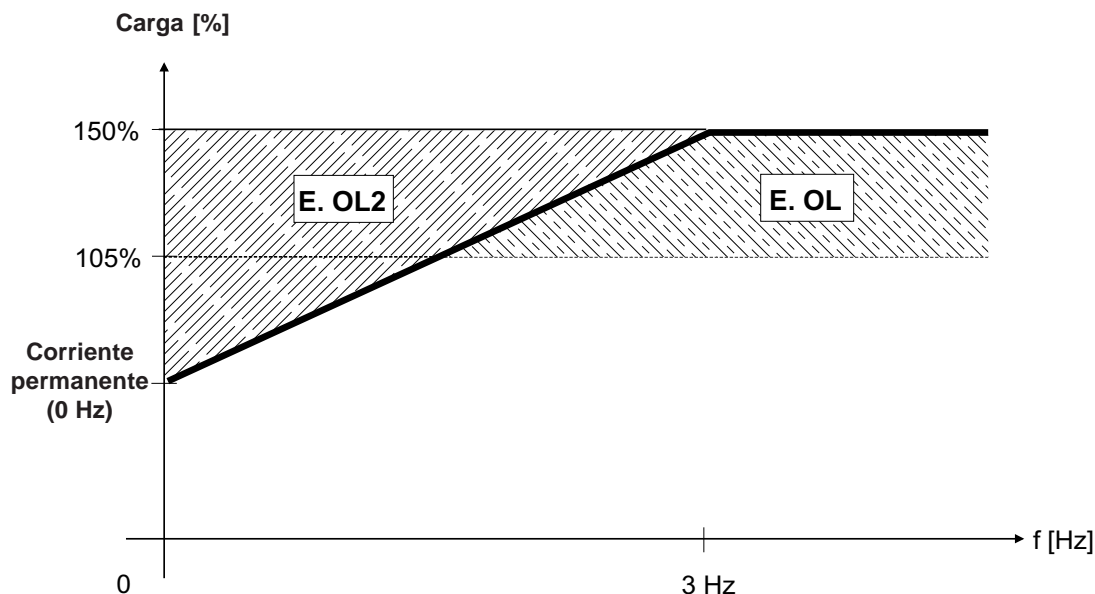


#### ② Tamaño ≥ 25



dispositivo-dependiente característico

### 4.2 Protección de Sobrecarga en el Rango de Baja Velocidad (sólo válido para F4-F, corriente permanente ver Páginas 9-13)



$$I_{T_K} = \text{Corriente permanente} \times \frac{180^{\circ}\text{C} - T_K}{180^{\circ}\text{C} - T_{OH}}$$

$T_{OH}$  = Temperatura máxima del radiador antes de un error OH

$T_K$  = Temperatura máxima del radiador

# Tabella dei Contenuti

<b>1. Generale .....</b>	<b>4</b>
1.1 Descrizione del Prodotto .....	4
1.2 Targhetta di Classificazione .....	5
1.3 Istruzione per l'installazione .....	6
1.3.1 RCD (Comando di Protezione -FI) .....	7
1.4 Installazione nel quadro elettrico .....	8
1.5 Alimentazione-DC .....	8
 <b>2. Dati Tecnici .....</b>	 <b>9</b>
2.1 Sommario dei Dati Tecnici classe 200V .....	9
2.2 Sommario dei Dati Tecnici classe 400V .....	10
2.3 Dimensioni e pesi .....	14
2.4 Sommario del collegamento del Circuito di Potenza .....	16
2.5 Collegamento del Circuito di Potenza .....	18
 <b>3. Accessori .....</b>	 <b>20</b>
3.1 Resistenze di frenatura .....	20
3.1.1 Resistenze di frenatura a montaggio laterale .....	22
3.1.2 Collegamento parallelo di frenaggio dei resistori .....	24
3.1.3 Resistenze di frenatura a montaggio "INTEGRATO" .....	25
3.2 Filtri di ingresso .....	29
3.2.1 Impedenze .....	29
3.2.2 Filtro HF .....	31
3.3 Filtro in uscita .....	35
3.3.1 Impedenze di uscita .....	35
3.3.2 Filtro sinusoidale .....	37
3.3.3 Filtro sinusoidale "PLUS" .....	39
 <b>4. Allegati .....</b>	 <b>40</b>
4.1 Curva di sovraccarico .....	40
4.2 Protezione sovraccarico a basse velocità .....	40

# 1. Generale

## 1.1 Descrizione del Prodotto

Selezionando il KEB COMBIVERT avete scelto un convertitore di frequenza con i migliori requisiti per quanto riguarda la qualità e la dinamica.



Queste apparecchiature possono essere usate esclusivamente per la regolazione della velocità di motori asincroni trifase.



L'utilizzo di altri carichi elettrici è proibito in quanto potrebbe provocare danni all'apparecchiatura.

Questo manuale descrive i I circuito di potenza dei convertitori di frequenza **KEB COMBIVERT F4-S, F4-C ed F4-F** nella gamma:

- **0.75 kW.....30 kW /classe 230V**
- **0.75 kW...160 kW / classe 400V**



**200 kW...315 kW** (Carcassa W): vedere manuale supplementare "codice 00.F4.01Z-KWxx"

taglia che nel prezzo, ha le seguenti caratteristiche:

- Circuiti di potenza con moduli IGBT, con basse perdite di commutazione
- Eliminazione del tipico fischio di commutazione con altre frequenze di switching
- Circuiti di protezione per sovra corrente, sovra tensione e sovra temperatura
- Monitoraggio della tensione e della corrente in fase di funzionamento statico e dinamico
- Protezione contro il corto circuito e perdite verso terra
- Immunità ai disturbi in accordo con la normativa IEC1000
- Circuiti di regolazione della corrente al motore
- Ventola di raffreddamento integrata
- E' permesso il montaggio delle apparecchiature una di fianco all'altra.

## 1.2 Targhetta di Classificazione

### Codice numerico

**15.F4.C1G-3440**

		Opzioni	0 = Standard 1 = InterBus
		Frequenza di switching	1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 4 = 8 kHz 6 = 12 kHz 8 = 16 kHz
		Tensione di Alimentazione	2 = Classe - 230 V 4 = Classe - 400 V
		Tipo di Alimentazione	1 = Monofase 2 = DC 3 = Trifase 4 = Versione speciale per clienti * 5 = Versione speciale per clienti *
		Tipo di Contenitore	D, E, G, H, R, U, W
		Accessori	0 = senza opzioni 1 = con circuito di frenatura 2 = con filtro 3 = con filtro e circuito di frenatura 4 = con circuito e resistore di frenatura 5 = con circuito, resistore di frenatura e filtro
		Scheda di controllo	C = Controllo Compatta S = Controllo Standard F = Controllo vettoriale
		Marchio sulla targhetta	F4
		Grandezza azionamento	07...30

\*) Nelle versioni custom o speciali cambiano le ultime 4 cifre.

### 1.3 Istruzioni per l' Installazione

- Installate l'apparecchiatura in modo fisso e con una efficiente messa a terra
- Tenete uno spazio libero intorno all'apparecchiatura
- La tipologia dell'apparecchiatura è per montaggio verticale e permette il montaggio affiancato di più apparecchiature.
- Mantenete una distanza minima di 50mm. dagli elementi posizionati di fronte. Assicuratevi che il luogo sia sufficientemente arieggiato.
- Né vapore né acqua possono entrare nel KEB COMBIVERT.
- Fate in modo che la polvere non entri nel KEB COMBIVERT.  
Quando installate il KEB COMBIVERT in un quadro stagno, assicuratevi che ci sia una sufficiente dissipazione del calore.
- Non fate funzionare il KEB COMBIVERT in ambiente antideflagrante. Per questo tipo di installazione, il KEB COMBIVERT deve essere isolato in un contenitore con protezione antiesplorazione, in osservanza delle norme locali.
- Il KEB COMBIVERT va protetto contro gas e liquidi conduttivi ed aggressivi
- Se l'utilizzatore produce campi elettrici o magnetici oppure ha influenza sulla tensione di alimentazione, deve essere posto più lontano possibile e opportune misure devono essere prese atte ad eliminare queste influenze.
- installando il KEB COMBIVERT in prossimità di un trasformatore o di una cabina di trasformazione, consigliamo fortemente di installare in serie delle reattanze. A causa dell'alto valore di  $R_{sc}$  ( $R_{sc}$  = potenza di corto circuito/potenza apparente) i condensatori del circuito intermedio possono invecchiare precocemente e causare un guasto. Valori guida in accordo con IEC 1000-2-6:  
 $R_{sc} < 100$ : non sono necessarie reattanze  
 $R_{sc} = 100...200$  è consigliata la reattanza se il carico supera costantemente il 75%  
 $R_{sc} > 200$  la reattanza è necessaria
- Per applicazioni che richiedono accensioni e spegnimenti ciclici del convertitore di frequenza statico, deve essere lasciato trascorrere un tempo di almeno 5 minuti dopo lo spegnimento. Per cicli più brevi, vogliate contattare la KEB.



### 1.3.1 RCD (Comando Protezione-FI)

In accordo con le normative di protezione del sistema e del personale EN 50178 (VDE 0160), il convertitore di frequenza deve essere protetto rispettando le seguenti normative:

- Inverter monofase tramite RCD tipo A (FI sensibili a correnti impulsive) o tipo B (FI sensibile a tutte le correnti)
- Inverter trifase (con ponte B6 - collegato al raddrizzatore) tramite RCMA con sezionatore (uso privilegiato) o RCD tipo B (FI sensibile a tutte le correnti)

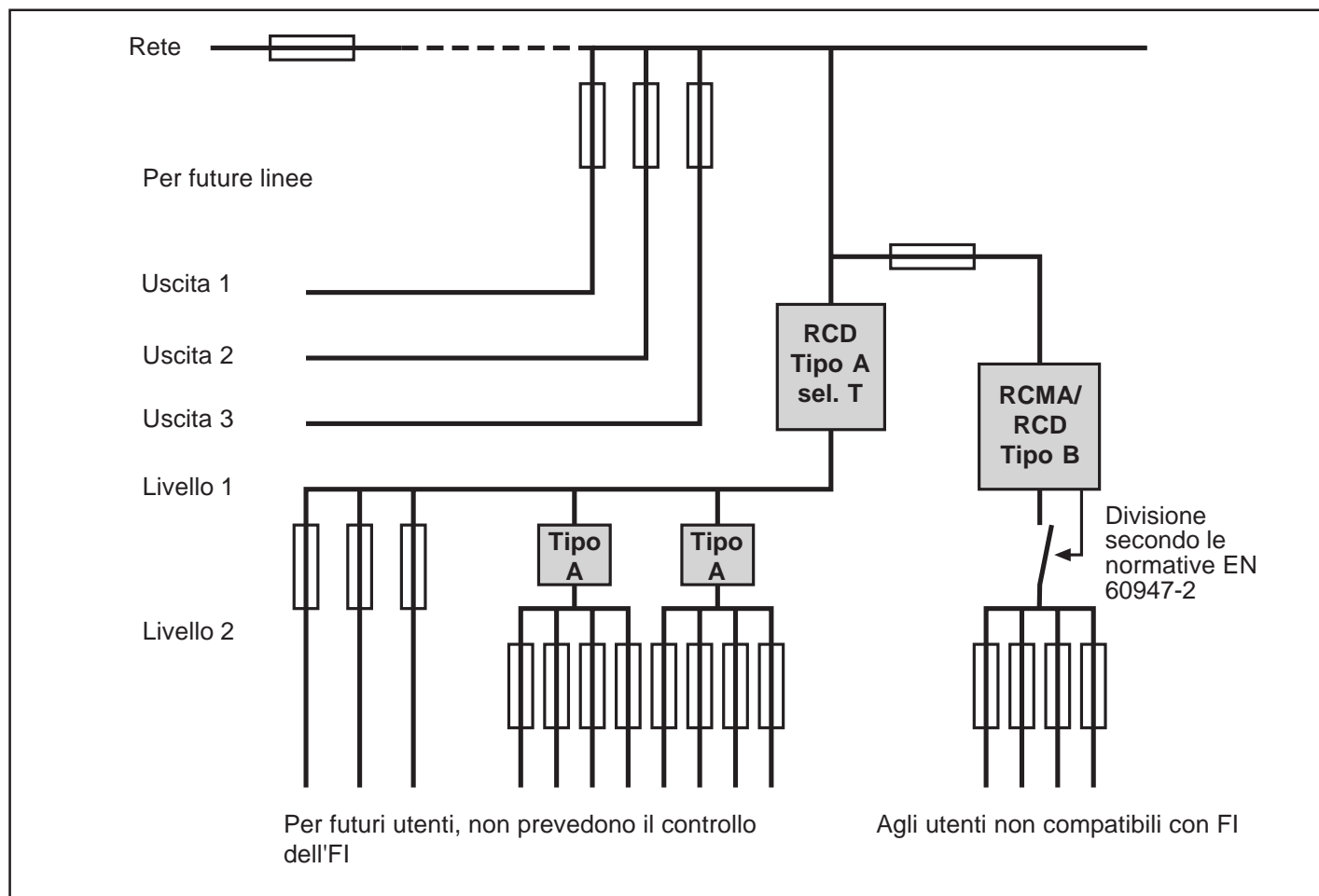
La corrente di fuga dovrebbe essere di 300mA o più, per evitare il prematuro sgancio del differenziale dovuto alla corrente di fuga dell'inverter(circa 200mA).

Possono verificarsi perdite sostanziali di corrente che dipendono dal carico, dalla lunghezza del cavo del motore e dall'uso di filtri contro le interferenze radio.

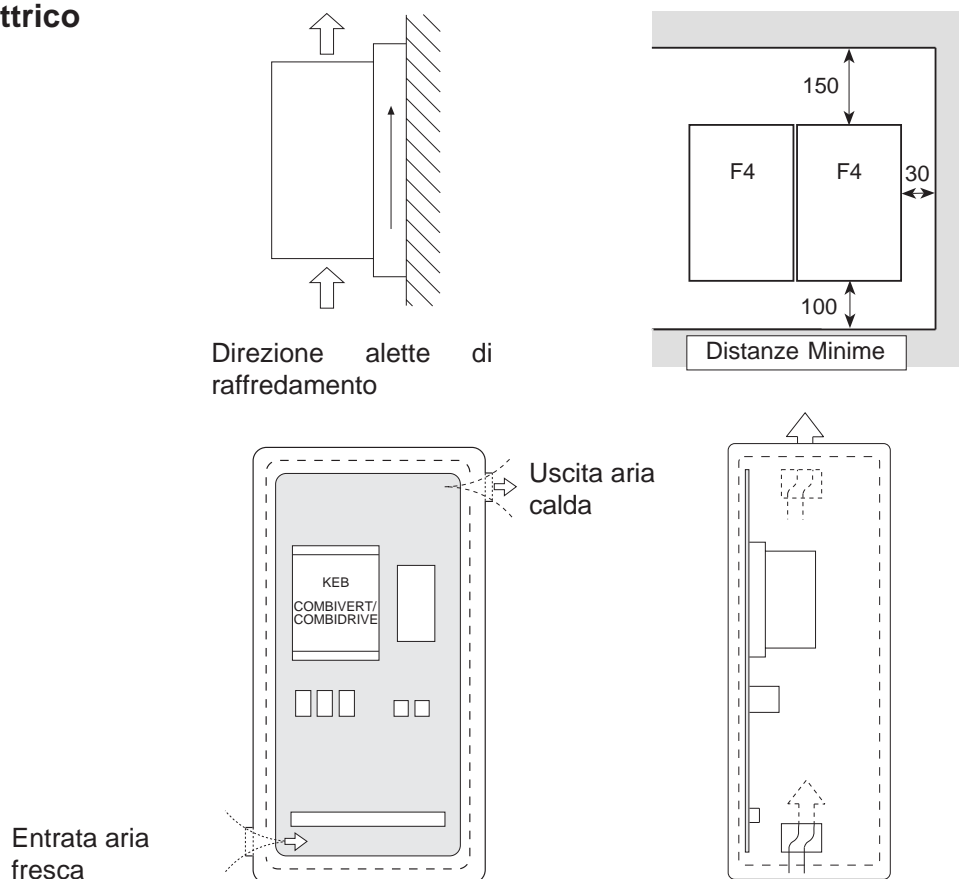
Le istruzioni per il collegamento date dal fornitore e le richieste locali devono essere osservate.

A seconda del tipo di rete disponibile (TN, IT, TT) sarà necessario prendere ulteriori misure di protezione in accordo con le norme VDE Part 410 (Parte 4; Capitolo 41). Per esempio, con la rete - TN ulteriori protezioni vengono effettuate con dispositivi per la sovratensione. Con la rete- IT la protezione avviene attraverso il monitoraggio dell'isolamento con un treno di impulsi. Un sezionatore protettivo può essere usato con tutte le forme di rete finché la richiesta di potenza e la lunghezza del cavo lo permettono.

Schema del quadro di distribuzione (principio degli elementi protettivi)



## 1.4 Installazione Quadro Elettrico



## 1.5 Alimentazione -DC

L'alimentazione in corrente continua dell'inverter è determinato dal tipo di motore usato. I dati possono essere presi dalla targhetta sul motore.

### Classe 230V :

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{tensione nominale} \times \text{corrente nominale} \times \text{motor} \times \cos \varphi}{310V}$$

### Classe 400V :

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{tensione nominale} \times \text{corrente nominale} \times \text{motor} \times \cos \varphi}{540V}$$

Il **picco in corrente continua** è determinato dal ciclo operativo.

- Se accelerate fino al limite di corrente hardware, la massima corrente deve essere inserita nella formula precedentemente descritta (invece della corrente nominale).
- se il motore nel normale utilizzo non viene mai stressato oltre la coppia nominale, si può utilizzare per il calcolo la reale corrente del motore.
- un buon valore è circa 1,5 volte la corrente nominale ( 1.25 per le taglie superiori a 90kW ).

## 2. Dati Tecnici

### 2.1 Sommario Dati Tecnici Classe 230V

Grandezza Inverter		07		09		10		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
Potenza nominale d'uscita	[kVA]	1,6		2,8		4		9,5		13		19		26		33		40		46		59		71	
Max. potenza nominale motore	[kW]	0,75		1,5		2,2		5,5		7,5		11		15		18,5		22		30		37		45	
Corrente nominale di uscita	[A]	4		7		10		24		33		48		66		84		100		115		145		180	
Max. corrente di sovraccarico <sup>1)</sup>	[A]	7,2		12,6		18		36,5		49,5		72		99		126		150		172		217		270	
Corrente d'intervento OC	[A]	8,8		15		22		43		59		88		119		151		180		206		261		324	
Corrente nominale d'ingresso	[A]	8	4	14	7,7	20	11	26,5		36	53	73	92	116	126	165	198								
Grandezza contenitore		D		D		D		E	G	G	H	H	R	R	R	R	R								
Frequenza di switching <sup>2)</sup>	[kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8								
Max. frequenza di switching	[kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8								
Potenza dissipata in condiz. nom.	[W]	65		70		135		165	220	280	430	550	850	1020	1200	1350	1620								
Corrente di stallo a 8kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	84	100	115	145	180								
Corrente di stallo a 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	-	-	-	-	-								
Max. temperatura dissipatore T <sub>OH</sub>	[°C]	85		85		85		73	90	90															
Max. fusibile di rete (ritardato)	[A]	20	10	20	10	25	20	35		50	80	80	100	160	160	200	315								
Sezioni cavi di linea	[mm²]	2,5	1,5	2,5	1,5	4,0	2,5	6		10	25	25	35	50	50	95	95								
Resistenza di frenatura val. min. <sup>3)</sup>	[Ω]	56		56		28		18	16	13	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2,0	2,0								
Resistenza di frenatura val. tipico <sup>3)</sup>	[Ω]	180		100		68		27		20	13	10	7	5,6	4,7	3,9	3,0								
Corrente di frenatura val. max.	[A]	7		7		14		21	29	29	70	70	85	85	102	160	160								
Curva di sovraccarico (Pag. 40)		1																							
Coppia di serraggio morsetti	[Nm]	0,5						1,2				2,5			6				15						
Schema elettrico (Pag. 18/19)		1	2	1	2	1	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3								
Tensione di settore (nominale)	[V]	180...260 +/-0 (230V)																							
Fasi		1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3								
Frequenza di rete	[Hz]	50 / 60 +/- 2																							
Tensione d'uscita (U <sub>N</sub> =T. di settore)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>																							
Frequenza d'uscita	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)																							
Lunghezza cavi motore schermati	[m]	30	30	50	50	100								50											
Temperatura di immagazzinamento	[°C]	-25...70																							
Temperatura di funzionamento	[°C]	-10...45																							
Classe di protezione		IP20																							
Umidità relativa (senza condensa)	[%]	max. 95																							
EMC testato in accordo con		EN 61800-3																							
Categoria climatica (EN 50178)		3K3																							
Impedenza di rete(pag. 29)		3	4	5	6	7	8	11	12	13	15	16	17	17	19	19									
Impedenza motore (pag. 35)		4		6		8		11	12	13	14	15	16	17	18	19									
Kit assemblaggio filtro-HF(pag.31)		1	4	2	4	3	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13								
Filtro sinusoidale (pag. 37)		1		2		3		5		6	9	-	-	-	-	-	-								

<sup>1)</sup> Per i sistemi regolati 5% deve essere sottratto come riserva di controllo

<sup>2)</sup> Per il tipo F4F una frequenza min. 8 kHz è necessaria (per la versione 16 kHz chiedere alla KEB).

<sup>3)</sup> I dati sono validi solamente per i convertitori di frequenza con transistor di frenatura interno (vedi "Targhetta dati tecnici").

I dati tecnici sono validi per motori standard a 2/4 poli. Con numero di poli differente l'inverter deve essere dimensionato sulla corrente nominale del motore. Per frequenze motore speciali o medie contattate la KEB.



Altitudine max. 2000 m. SLM. Oltre i 1000 m., si deve tenere in considerazione una riduzione di potenza del 1% ogni 100m.

## 2.2 Sommario Dati Tecnici Classe 400V (<= Grandezza 17)

Grandezza Inverter		07	09	10	12	13				
Potenza nominale d'uscita	[kVA]	1,8	2,8	4	6,6	8,3				
Max. potenza nominale motore	[kW]	0,75	1,5	2,2	4	5,5				
Corrente nominale di uscita	[A]	2,6	4,1	5,8	9,5	12				
Max. corrente di sovraccarico <sup>1)</sup>	[A]	4,6	7,4	10,4	17,1	21,6				18
Corrente d'intervento OC	[A]	5,7	9	12,7	20,9	26,4				21,6
Corrente nominale d'ingresso	[A]	2,8	4,5	6,4	10,5	13,2				
Grandezza contenitore		D	D	D	D	D	E	D	E	G
Frequenza di switching <sup>2)</sup>	[kHz]	4	4	4	12	4	16	2	16	
Max. frequenza di switching	[kHz]	4	4	4	12	4	16	4	16	
Potenza dissipata in condiz. nom.	[W]	45	60	80	130	115	180	135	240	200
Corrente di stallo a 8kHz	[A]	-	-	-	6,4	-	9,5	-	12	19
Corrente di stallo a 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	9,5	-	12	12
Max. temperatura dissipatore T <sub>OH</sub>	[°C]	85			79	85	73	79	73	90
Max. fusibile di rete (ritardato)	[A]	10		10		20		20		
Sezioni cavi di linea	[mm <sup>2</sup> ]	1,5		1,5		2,5		2,5		
Resistenza di frenatura val. min. <sup>3)</sup>	[Ω]	160		160		82	50	82	50	39
Resistenza di frenatura val. tipico <sup>3)</sup>	[Ω]	680	390	270		150		110		
Corrente di frenatura val. max.	[A]	5				10	15	10	15	21
Curva di sovraccarico (Pag. 40)		1								
Coppia di serraggio morsetti	[Nm]	0,5								1,2
Schema elettrico (Pag. 18/19)		2					3	2	3	4
Tensione di settore (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)								
Fasi		3								
Frequenza di rete	[Hz]	50 / 60 +/- 2								
Tensione d'uscita (U <sub>N</sub> =T. di settore)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>								
Frequenza d'uscita	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)								
Lunghezza cavi motore schermati	[m]	50	50	100		100		100		
Temperatura di immagazzinamento	[°C]	-25...70 °C								
Temperatura di funzionamento	[°C]	-10...45 °C								
Classe di protezione		IP20								
Umidità relativa (senza condensa)	[%]	max. 95								
EMC testato in accordo con		EN 61800-3								
Categoria climatica (EN 50178)		3K3								
Impedenza di rete (pag. 29)		19	20	21		23		23		
Impedenza motore (pag. 35)		19	20	20		22		23		
Kit assemblaggio filtro-HF (pag.31)		10	10	10		11	12	11	12	14
Filtro sinusoidale (pag. 37)		1	1	2		2		-	3	
Filtro sinusoidale plus (pag. 39)		-	-	-	2	-	3	-	3	

- 1) Per i sistemi regolati 5% deve essere sottratto come riserva di controllo
- 2) Le apparecchiature F4-F necessitano di un circuito di potenza con frequenza min. 8kHz.
- 3) Questi dati sono validi solo per apparecchiature con transistor di frenatura interno (vedi "identificazione apparecchiatura").
- 4) Con tensione di alimentazione ≥460V moltiplicare la corrente nominale con il fattore 0,86.

Grandezza Inverter		14		15			16		17		
Potenza nominale d'uscita	[kVA]	11		17			23		29		
Max. potenza nominale motore	[kW]	7,5		11			15		18,5		
Corrente nominale di uscita	[A]	16,5		24			33		42		
Max. corrente di sovraccarico <sup>1)</sup>	[A]	29,7	24,8	36			49,5		63		
Corrente d'intervento OC	[A]	36,3	29,7	43,2			59,4		75,6		
Corrente nominale d'ingresso	[A]	18,1		26,5			36,5		46		
Grandezza contenitore		E	G	E	G	H	G	H	G	H	R
Frequenza di switching <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	16	8	16	4	8	16
Max. frequenza di switching	[kHz]	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16
Potenza dissipata in condiz. nom.	[W]	240	260	260	290	360	310	490	360	470	700
Corrente di stallo a 8kHz	[A]	16,5	19	-	19	25	21,5	33	-	30	42
Corrente di stallo a 16kHz	[A]	-	12	-	8,5	15	9,7	20	-	13,5	30
Max. temperatura dissipatore T <sub>OH</sub>	[°C]	73	90	73	90						
Max. fusibile di rete (ritardato)	[A]	25		35			50		63		
Sezioni cavi di linea	[mm²]	4		6			10		16		
Resistenza di frenatura val. min. <sup>3)</sup>	[Ω]	50	39	39		22	25	22	25	22	9
Resistenza di frenatura val. tipico <sup>3)</sup>	[Ω]	85		56			42		30		
Corrente di frenatura val. max.	[A]	15	21	21		37	30	37	30	37	88
Curva di sovraccarico (Pag. 40)		1									
Coppia di serraggio morsetti	[Nm]	0,5	1,2	1,2	1,2	2,5	1,2	2,5	1,2	2,5	6
Schema elettrico (Pag. 18/19)		3	4	3	4		4		4		3
Tensione di settore (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)									
Fasi		3									
Frequenza di rete	[Hz]	50 / 60 +/- 2									
Tensione d'uscita (U <sub>N</sub> =T. di settore)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>									
Frequenza d'uscita	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)									
Lunghezza cavi motore schermati	[m]	100									
Temperatura di immagazzinamento	[°C]	-25...70 °C									
Temperatura di funzionamento	[°C]	-10...45 °C									
Classe di protezione		IP20									
Umidità relativa (senza condensa)	[%]	max. 95									
EMC testato in accordo con		EN 61800-3									
Categoria climatica (EN 50178)		3K3									
Impedenza di rete(pag. 29)		24		25			26		27		
Impedenza motore (pag. 35)		24		25			26		27		
Kit assemblaggio filtro-HF(pag.31)		12	14	13	15	17	16	17	15	17	20
Filtro sinusoidale (pag. 37)		4		5			6		7		
Filtro sinusoidale plus (pag. 39)		4		-	5		-	-	-	-	-

Dati tecnici validi per motori standard a 2/4 poli. Con numero di poli differente l'inverter deve essere dimensionato sulla corrente nominale del motore. Per motori a frequenza speciale o media contattate la KEB.



Altitudine max. 2000 m. SLM. Oltre i 1000m., si deve considerare una riduzione della potenza dell'1% ogni 100m.

## Sommarioi Dati Tecnici Classe 400V (>= Grandezza 18)

Grandezza Inverter		18		19		20	21	22	
Potenza nominale d'uscita	[kVA]	35		42		52	62	80	
Max. potenza nominale motore	[kW]	22		30		37	45	55	
Corrente nominale di uscita	[A]	50		60		75	90	115	
Max. corrente di sovraccarico <sup>1)</sup>	[A]	75		90		112,5	135	172,5	
Corrente d'intervento OC	[A]	90		108		135	162	207	
Corrente nominale d'ingresso	[A]	55		66		83	100	127	
Grandezza contenitore		H	R	H	R	R	R	R	R
Frequenza di switching <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
Max. frequenza di switching	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
Potenza dissipata in condiz. nom.	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
Corrente di stallo a 8kHz	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
Corrente di stallo a 16kHz	[A]	20,3	40	-	27	33,7	40,5	-	-
Max. temperatura dissipatore T <sub>OH</sub>	[°C]	90							
Max. fusibile di rete (ritardato)	[A]	80		80		100	160	160	
Sezioni cavi di linea	[mm²]	25		25		35	50	50	
Resistenza di frenatura val. min. <sup>3)</sup>	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
Resistenza di frenatura val. tipico <sup>3)</sup>	[Ω]	20		15		12	10	8,6	
Corrente di frenatura val. max.	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
Curva di sovraccarico (Pag. 40)		1							
Coppia di serraggio morsetti	[Nm]	2,5	6	2,5	6				
Schema elettrico (Pag. 18/19)		4	3	4	3	3	3	3	
Tensione di settore (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)							
Fasi		3							
Frequenza di rete	[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Tensione d'uscita (U <sub>N</sub> =T. di settore)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>							
Frequenza d'uscita	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)							
Lunghezza cavi motore schermati	[m]	100		100		50	50	50	
Temperatura di immagazzinamento	[°C]	-25...70 °C							
Temperatura di funzionamento	[°C]	-10...45 °C							
Classe di protezione		IP20							
Umidità relativa (senza condensa)	[%]	max. 95							
EMC testato in accordo con		EN 61800-3							
Categoria climatica (EN 50178)		3K3							
Impedenza di rete(pag. 29)		28		29		30	31	32	
Impedenza motore (pag. 35)		28		29		30	31	32	
Kit assemblaggio filtro-HF(pag.31)		17	20	17	20	20	22	22	
Filtro sinusoidale (pag. 37)		8		9		10	11	12	
Filtro sinusoidale plus (pag. 39)		-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) Per i sistemi regolati 5% deve essere sottratto come riserva di controllo
- 2) Le apparecchiature F4-F necessitano di un circuito di potenza con frequenza min. 8kHz.
- 3) Questo dato è valido solo per apparecchiature con transistor di frenatura interno (vedi "identificazione apparecchiatura").
- 4) Con tensione di alimentazione ≥ 460V moltiplicare la corrente nominale per il fattore 0,86.

Grandezza Inverter		23		24		25	26	27
Potenza nominale d'uscita	[kVA]	104		125		145	173	208
Max. potenza nominale motore	[kW]	75		90		110	132	160
Corrente nominale di uscita	[A]	150		180		210	250	300
Max. corrente di sovraccarico <sup>1)</sup>	[A]	225		270		262,5	312,5	375
Corrente d'intervento OC	[A]	270		324		315	375	450
Corrente nominale d'ingresso	[A]	165		198		231	275	330
Grandezza contenitore		R	U	U		U	U	U
Frequenza di switching <sup>2)</sup>	[kHz]	2	8	4	8	4	4	2
Max. frequenza di switching	[kHz]	2	16	4	8	4	4	2
Potenza dissipata in condiz. nom.	[W]	1300	1900	2000	2400	2300	2800	3100
Corrente di stallo a 8kHz	[A]	-	150	-	180	-	-	-
Corrente di stallo a 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-
Max. temperatura dissipatore T <sub>OH</sub>	[°C]	90						
Max. fusibile di rete (ritardato)	[A]	200		315		315	400	450
Sezioni cavi di linea	[mm <sup>2</sup> ]	95		95		95	120	150
Resistenza di frenatura val. min. <sup>3)</sup>	[Ω]	6	5	4		2,7	2,7	2,7
Resistenza di frenatura val. tipico <sup>3)</sup>	[Ω]	6,7		5		4,3	3,8	3,3
Corrente di frenatura val. max.	[A]	133	160	200		200	200	200
Curva di sovraccarico (Pag. 40)		1				2		
Coppia di serraggio morsetti	[Nm]	15				25		
Schema elettrico (Pag. 18/19)		3	3	3		3	3	3
Tensione di settore (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)						
Fasi		3						
Frequenza di rete	[Hz]	50 / 60 +/- 2						
Tensione d'uscita (U <sub>N</sub> =T. di settore)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>						
Frequenza d'uscita	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)						
Lunghezza cavi motore schermati	[m]	50						
Temperatura di immagazzinamento	[°C]	-25...70 °C						
Temperatura di funzionamento	[°C]	-10...45 °C						
Classe di protezione		IP20						
Umidità relativa (senza condensa)	[%]	max. 95						
EMC testato in accordo con		EN 61800-3						
Categoria climatica (EN 50178)		3K3						
Impedenza di rete(pag. 29)		33		34		35	36	37
Impedenza motore (pag. 35)		33		34		35	36	37
Kit assemblaggio filtro-HF(pag.31)		23		24		24	26	26
Filtro sinusoidale (pag. 37)		-	33	34		35	36	37
Filtro sinusoidale plus (pag. 39)		-	-	-	-	-	-	-



> size 22 =  
Impedenza  
necessario

Dati tecnici validi per motori standard a 2/4 poli . Con numero di poli differente l'inverter deve essere dimensionato sulla corrente nominale del motore. Per motori a frequenza speciale o media contattate la KEB.




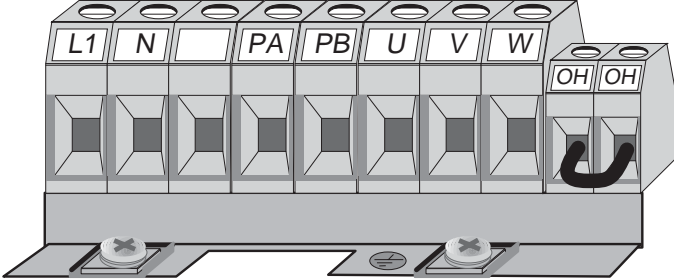
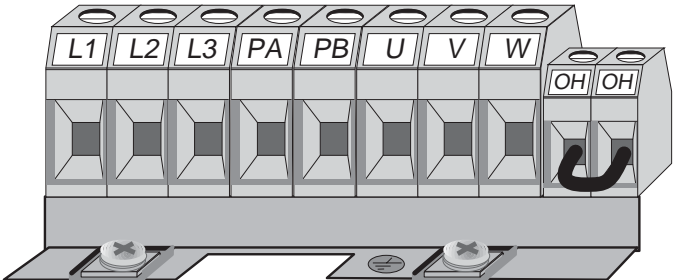

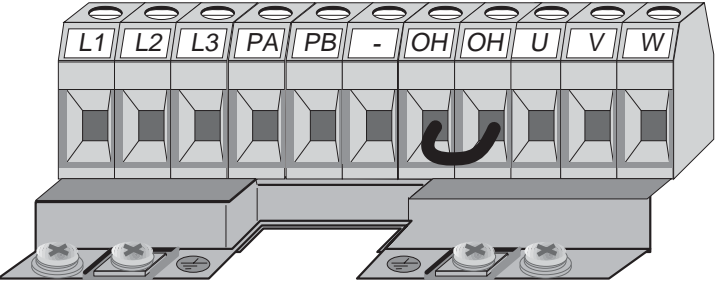

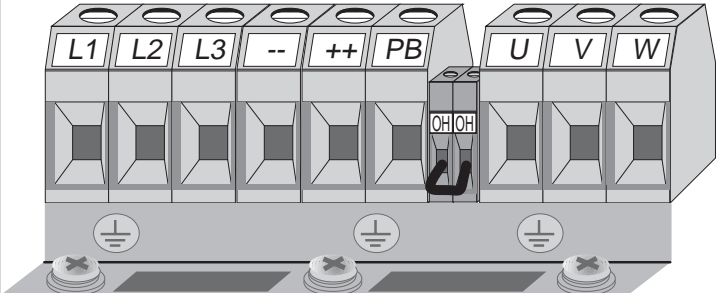
Altitudine max. 2000 m. SLM, oltre i 1000 m. si deve considerare una riduzione della potenza dell'1% ogni 100m.





<div> <div> <b>Inverter</b> </div> <div> <b>Resistenza di frenatura integrata</b>  <b>Peso = 1,5/1,9 kg</b> </div> <div> <b>Filtro integrato</b> </div> </div>									
<div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> </div>									
Contenitore	A	B	B2	C	C2	F	G	H	Peso [kg]
G	170	340	32	255	30	7	150	330	10
H	297	340	51	255	-	7	250	330	14
R *	340	520	68	355	-	10	300	495	25-29
U	340	800	-	355	-	11	300	775	75
Per dimensioni e peso del filtro-HF: vedi pag. 31 / fig. 2									
*) Per l'installazione del contenitore-R deve essere usato il filtro, il quale non ha alcuna influenza sulle dimensioni del contenitore. ( Peso = 7 kg )									

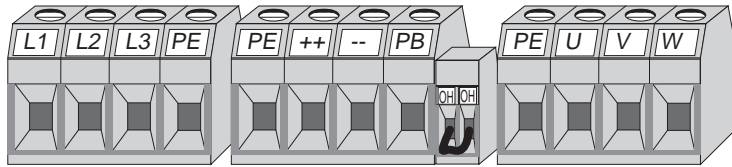
2.4 Sommario delle morsettiere del Circuito di Potenza

Contenitore grandezza D  Nota: è possibile una tensione di alimentazione della Classe 230V e 400V (trifase).	
<div>Monofase</div>  <div><div>L1, N</div><div>L1, L2, L3</div><div>PA, PB</div><div>Collegamento di rete monofase</div><div>Collegamento di rete trifase</div><div>Collegamento per resistore di frenatura</div></div>	<div>Trifase</div>  <div><div>U, V, W</div><div>OH, OH</div><div>Collegamento motore</div><div>Collegamento sensore temperatura</div><div>Collegamento per schermo/terra</div></div>
Contenitore grandezza E  Nota: è possibile una tensione di alimentazione della Classe 230V e 400V (trifase).	
	<div><div>L1, L2, L3</div><div>PA, PB</div><div>PA, -</div><div>OH, OH</div><div>U, V, W</div><div>Collegamento di rete trifase</div><div>Collegamento per resistore di frenatura</div><div>Collegamento per modulo di frenatura ed modulo R4</div><div>Collegamento sensore temperatura</div><div>Collegamento motore</div><div>Collegamento per schermo/terra</div></div>
Contenitore grandezza G  Nota: è possibile una tensione di alimentazione della Classe 230V e 400V (trifase).	
	<div><div>L1, L2, L3</div><div>++, PB</div><div>++, --</div><div>OH, OH</div><div>U, V, W</div><div>Collegamento di rete trifase</div><div>Collegamento per resistore di frenatura</div><div>Collegamento per modulo di frenatura modulo R4 e alimentazione in DC da 250...370VDC (230V classe)</div><div>Collegamento per modulo di frenatura modulo R4 e alimentazione in DC da 420...720VDC (400V classe)</div><div>Collegamento sensore temperatura</div><div>Collegamento motore</div><div>Collegamento per schermo/terra</div></div>

## Contenitore grandezza H



Nota: è possibile una tensione di alimentazione della Classe 230V e 400V (trifase).

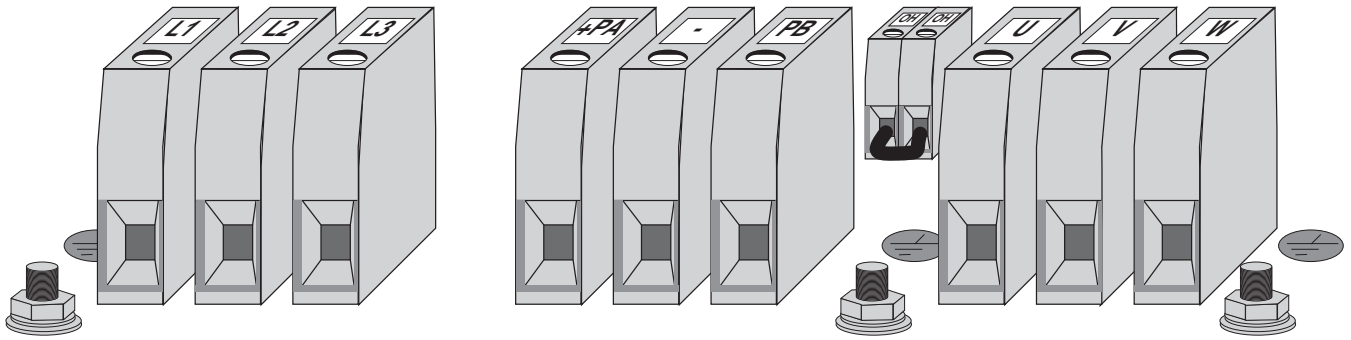


- L1, L2, L3** Collegamento di rete trifase
- ++, PB** Collegamento per resistore di frenatura
- ++, --** Collegamento per modulo di frenatura modulo R4 e alimentazione in DC da 250...370VDC (230V classe)  
DC da 420...720VDC (400V classe)
- OH, OH** Collegamento sensore temperatura
- U, V, W** Collegamento motore
- PE** Collegamento per schermo/terra


## Contenitore grandezza R e U



Nota: è possibile una tensione di alimentazione della Classe 230V e 400V (trifase).



- L1, L2, L3** Collegamento rete trifase
- +PA, PB** Collegamento resistore di frenatura
- +PA, -** Collegamento per modulo di frenatura e modulo R4

- OH, OH** Collegamento sensore temperatura
- U, V, W** Collegamento motore
-  Collegamento per schermo/terra

## 2.5 Collegamento del Circuito di Potenza

per gli assegnamenti vedi "dati tecnici" Pag. 9-13

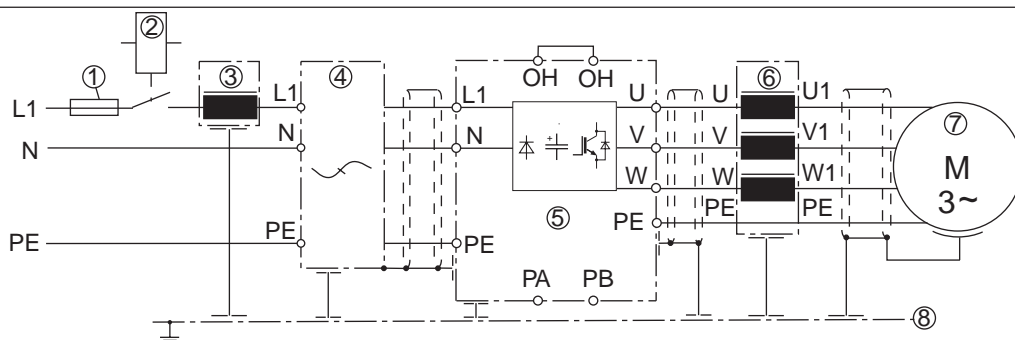


Se i collegamenti della rete e del motore sono scambiati, si ha la distruzione immediata dell'apparecchiatura.

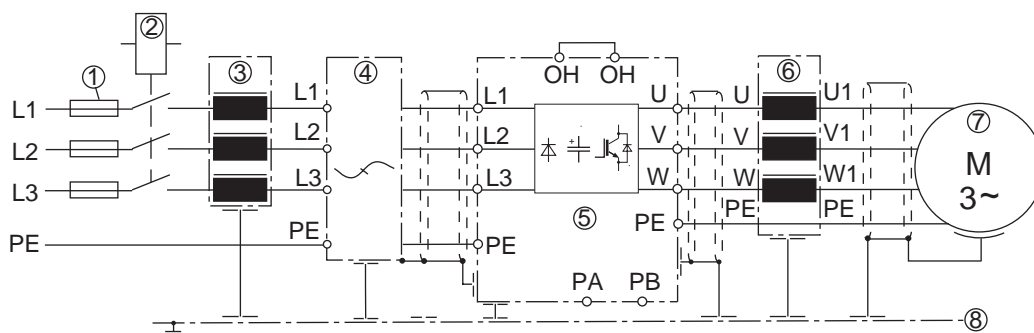


Fare attenzione alla tensione di alimentazione ed alla corretta sequenza fasi del motore

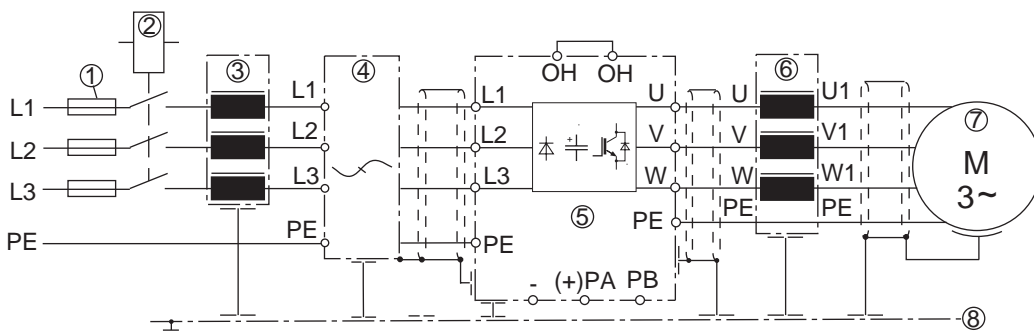
**Circuito elettrico 1**



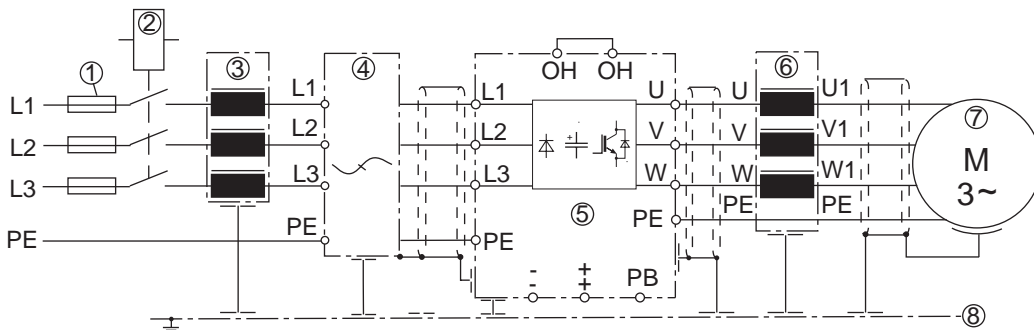
**Circuito elettrico 2**



**Circuito elettrico 3**



**Circuito elettrico 4**

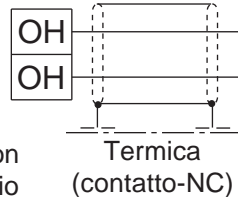
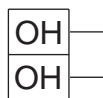


- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ① Fusibile di rete                 | ⑤ KEB COMBIVERT                                     |
| ② Contattore di rete               | ⑥ Impedenza motore o filtro d'uscita (non per F4-F) |
| ③ Impedenza di ingresso            | ⑦ Motore  |
| ④ Filtro soppressione interferenze | ⑧ Piastra di montaggio                              |

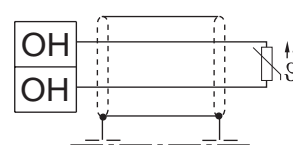
### Monitoraggio temperatura esterna (per tutte le apparecchiature)

Non installare il cavo OH con il cavo di controllo (anche se schermato) è ammesso solamente con doppia schermatura all'interno del cavo motore

Ponticellare, quando non necessita il monitoraggio

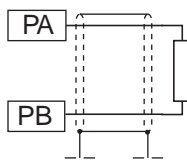


Termica  
(contatto-NC)

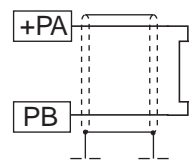


Sensore temperatura (PTC)  
1650Ω...4kΩ valore di trip  
750Ω...1650Ω valore di reset

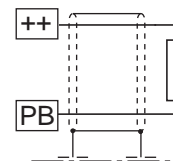
### Collegamento resistore di frenatura (solo con transistor di frenatura interno vedi pag. 5)



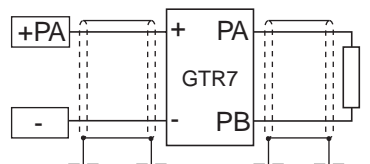
nei circuiti elettrici 1 e 2



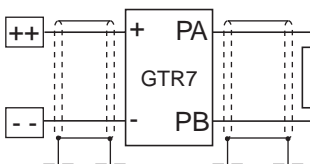
nel circuito elettrico 3 nel circuito elettrico 4



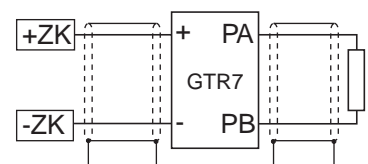
### Collegamento modulo di frenatura



nel circuito elettrico 3



nel circuito elettrico 4



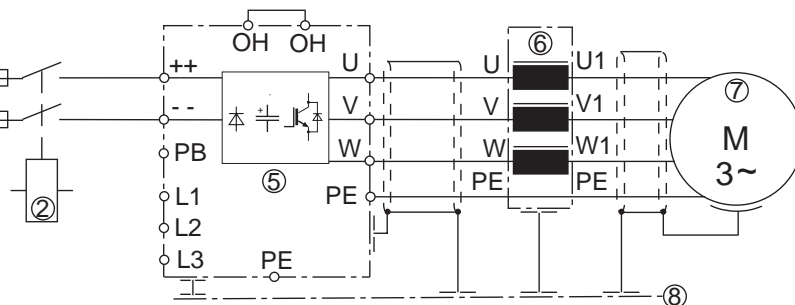
nel circuito elettrico 5

### Rete di alimentazione DC

(solo quando i terminali sono ++ e --)

250...370V DC (230V classe) +

420...720V DC (400V classe) -



- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ① Fusibile di rete                 | ⑤ KEB COMBIVERT                                     |
| ② Contattore di rete               | ⑥ Impedenza motore o filtro d'uscita (non per F4-F) |
| ③ Impedenza di ingresso            | ⑦ Motore  |
| ④ Filtro soppressione interferenze | ⑧ Piastra di montaggio                              |

### 3. Accessori

#### 3.1 Resistenza di frenatura

Consigli per  
l'installazione



Selezione della resistenza  
di frenatura

Il KEB COMBIVERT può essere fornito con una resistenza di frenatura esterna oppure, come opzione, con modulo di frenatura esterno. E' adatto per un impiego a 4 quadranti. L'energia prodotta dalla decelerazione del carico, viene immagazzinata dal circuito intermedio (l'operazione rigenerativa). L'energia sarà poi convertita in calore attraverso la commutazione del transistor di frenatura e la rispettiva resistenza di frenatura esterna. La resistenza di frenatura si scalda durante le frenate. Se viene installata all'interno del quadro elettrico, deve essere garantito un sufficiente flusso d'aria e deve essere tenuta una distanza sufficiente dal KEB COMBIVERT.

Sono disponibili per il KEB COMBIVERT diverse resistenze di frenatura. Vengono selezionate a seconda dell'applicazione richiesta. Nella pagina successiva troverete le formule e le relative restrizioni di applicazione.

1. Preselezionare il tempo di frenata desiderato.
2. Calcolare il tempo di frenatura senza il resistore di frenatura ( $t_{Bmin}$ ).
3. Se il tempo di frenata desiderato è minore del tempo di frenata calcolato, sarà necessario utilizzare un resistore di frenatura. ( $t_B < t_{Bmin}$ )
4. Calcolare la coppia di frenatura ( $M_B$ ) tenendo conto della coppia di carico.
5. Calcolare il picco di potenza della frenata ( $P_B$ ). Questo deve essere sempre calcolato per la "situazione peggiore" ( $n_{max}$  a riposo).
6. Selezione della resistenza di frenatura:
  - a)  $P_R \geq P_B$
  - b)  $P_N$  è selezionato in accordo con il fattore di durata del ciclo.Le resistenze di frenatura devono essere utilizzate solo per le apparecchiature sotto elencate. Non deve essere superato il periodo max. ON indicato in tabella.  
Un periodo ON più lungo richiede una resistenza di frenatura speciale. Tenete in considerazione le uscite continue del transistor di frenatura.
7. Controllare dove il tempo di frenatura desiderato è ottenuto con la resistenza di frenatura ( $t_{Bmin}$ ).

**Restrizioni :** Anche se la resistenza di frenatura e il motore sono dimensionati opportunamente, può succedere che il sistema non riesca a fornire la coppia di frenatura richiesta (1.5 volte la nominale.) In questo caso, per poter utilizzare la massima coppia di frenatura possibile, è necessario salire di una taglia con l'inverter.

## Tempi di frenata

Il tempo di frenata ( decelerazione ) viene impostato sul- inverter. Se questo tempo è troppo breve, il KEB COMBIVERT si spegne automaticamente visualizzando il messaggio d'errore **OP** o **OC**. Le formule seguenti mostrano un esempio di calcolo per determinare approssimativamente i tempi di frenata.

## Formule

### 1. Tempo di frenata senza resistenza di frenatura

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

Campo di validità:  $n_1 > n_N$

(Campo coppia ridotta)

### 3. Picco potenza frenata

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Condizione:  $P_B \leq P_R$

### 2. Coppia di frenatura (richiesta)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} M_L$$

Condizione:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

### 4. Tempo di frenata con resistenza di frenatura

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

Campo di validità:  $n_1 > n_N$

Condizione:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

$P_B \leq P_R$

K = 0,25 per motori fino 1,5 kW  
 0,20 per motori 2,2 fino 4 kW  
 0,15 per motori 5,5 fino 11 kW  
 0,08 per motori 15 fino 45 kW  
 0,05 per motori > 45 kW

$J_M$	=	Momento d'inerzia del motore	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	=	Momento d'inerzia del carico	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	=	Velocità motore prima della decelerazione	[min <sup>-1</sup> ]
$n_2$	=	Velocità motore dopo decelerazione	[min <sup>-1</sup> ]
		(Fermo = 0 rpm)	
$n_N$	=	Velocità nominale del motore	[min <sup>-1</sup> ]
$M_N$	=	Coppia nominale del motore	[Nm]
$M_B$	=	Coppia di frenatura (richiesta)	[Nm]
$M_L$	=	Coppia di lavoro	[Nm]
$t_B$	=	Tempo di frenata (richiesto)	[s]
$t_{Bmin}$	=	Tempo di frenata minimo	[s]
$t_z$	=	Ciclo tempo	[s]
$P_B$	=	Duranta picco di frenata	[W]
$P_R$	=	Potenza picco della resistenza di frenatura	[W]

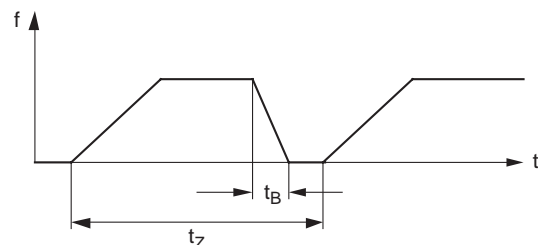
## Periodo ON c.d.f.

perido ON c.d.f per ciclo tempo  $t_z \leq 120 \text{ s}$

$$\text{c.d.f} = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$$

perido ON c.d.f per ciclo tempo  $t_z \leq 120 \text{ s}$

$$\text{c.d.f} = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$



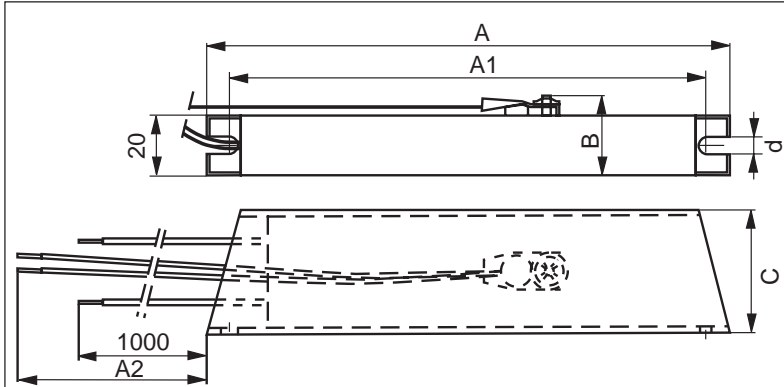
## 3.1.1 Resistenze di frenatura a montaggio laterale

Dati tecnici delle resistenze di frenatura

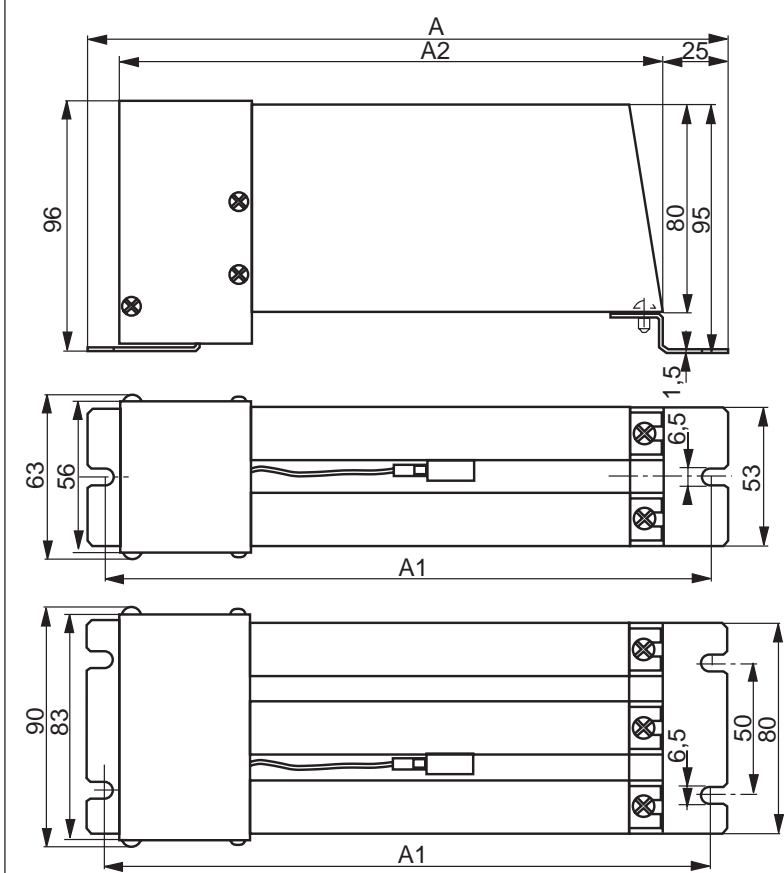
Codice	R <sub>B</sub>	P <sup>Nominale</sup>	COMBIVERT	Potenza picco <sup>1)</sup> [W]		
	[OHM]	[kW]		6 %	25 %	40 %
230 V - Classe						
07.BR.100-1180	180	44	05, 07	800	300	180
09.BR.100-1100	100	82	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-1683	68	120	07, 09, 10, 13(E)	2200	800	500
12.BR.100-1333	33	250	10, 13(G)	4400	1300	750
13.BR.100-1273	27	300	13(G), 14	5400	1500	900
14.BR.100-1203	20	450	13(G), 14	7300	1800	1100
15.BR.110-1133	13	630	14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-1103	10	850	15, 16	14000	3600	2200
17.BR.110-1073	7	1100	15, 16	21000	5400	3100
18.BR.xxx-xxxx		a richiesta				
19.BR.xxx-xxxx		a richiesta				
20.BR.xxx-xxxx		a richiesta				
21.BR.xxx-xxxx		a richiesta				
400 V - Classe						
07.BR.100-6620	620	56	05, 07	900	300	180
09.BR.100-6390	390	90	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-6270	270	130	07, 09, 10	2100	800	500
12.BR.100-6150	150	230	12	3700	1300	750
13.BR.100-6110	110	350	12, 13	5000	1500	900
14.BR.100-6853	85	410	12, 13, 14	6500	1800	1100
15.BR.110-6563	56	620	12(E), 13(E,G), 14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-6423	42	820	13(G), 14(G), 15, 16	13500	3600	2200
17.BR.110-6303	30	1200	15(H), 16, 17	18500	5400	3100
18.BR.226-6203	20	1700	17(R), 18, 19	27500	7500	4500
19.BR.226-6153	15	2300	17(R), 18, 19, 20	37000	10000	6000
20.BR.226-6123	12	2900	18(R), 19(R), 20, 21	46000	12500	7500
21.BR.226-6103	10	3000	18(R), 19(R), 20, 21, 22	55000	15000	9000
22.BR.226-6866	8,6	4000	21(L), 22(L), 23	64000	17500	10000
23.BR.226-6676	6,7	5200	22(L), 23, 24(U)	82000	22000	12500
24.BR.226-6506	5	6900	23(U), 24(U), 25(U)	110000	30000	18000
25.BR.226-6436	4,3	8100	24(U), 25(U), 26(U), 27(U)	130000	35000	20000
26.BR.226-6386	3,8	9200	25, 26, 27(U)	145000	40000	22500
27.BR.226-6336	3,3	10000	25, 26, 27(U)	170000	45000	25000
28.BR.226-6226	2,2	15000	28(W), 29(W), 30(W)	250000	67000	37000
29.BR.226-6176	1,7	20000	28(W), 29(W), 30(W)	325000	90000	50000
30.BR.226-6136	1,3	26000	28(W), 29(W), 30(W)	425000	112000	62000

1) Portata ammissibile delle resistenze, in funzione degli interventi in un ciclo di lavoro di 120s. La potenza di picco durante la decelerazione deve essere  $\leq$  a quella di picco delle resistenze. Qualora il valore venga superato, vogliate contattare la KEB.



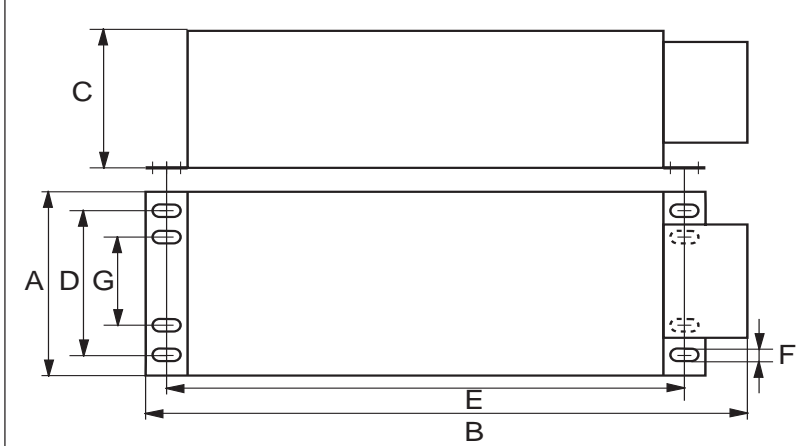


Codice	A	A1	A2	B	C	d
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5



Codice	A	A1	A2
15.BR.110-xxxx	370	355	300
16.BR.110-xxxx	470	455	400

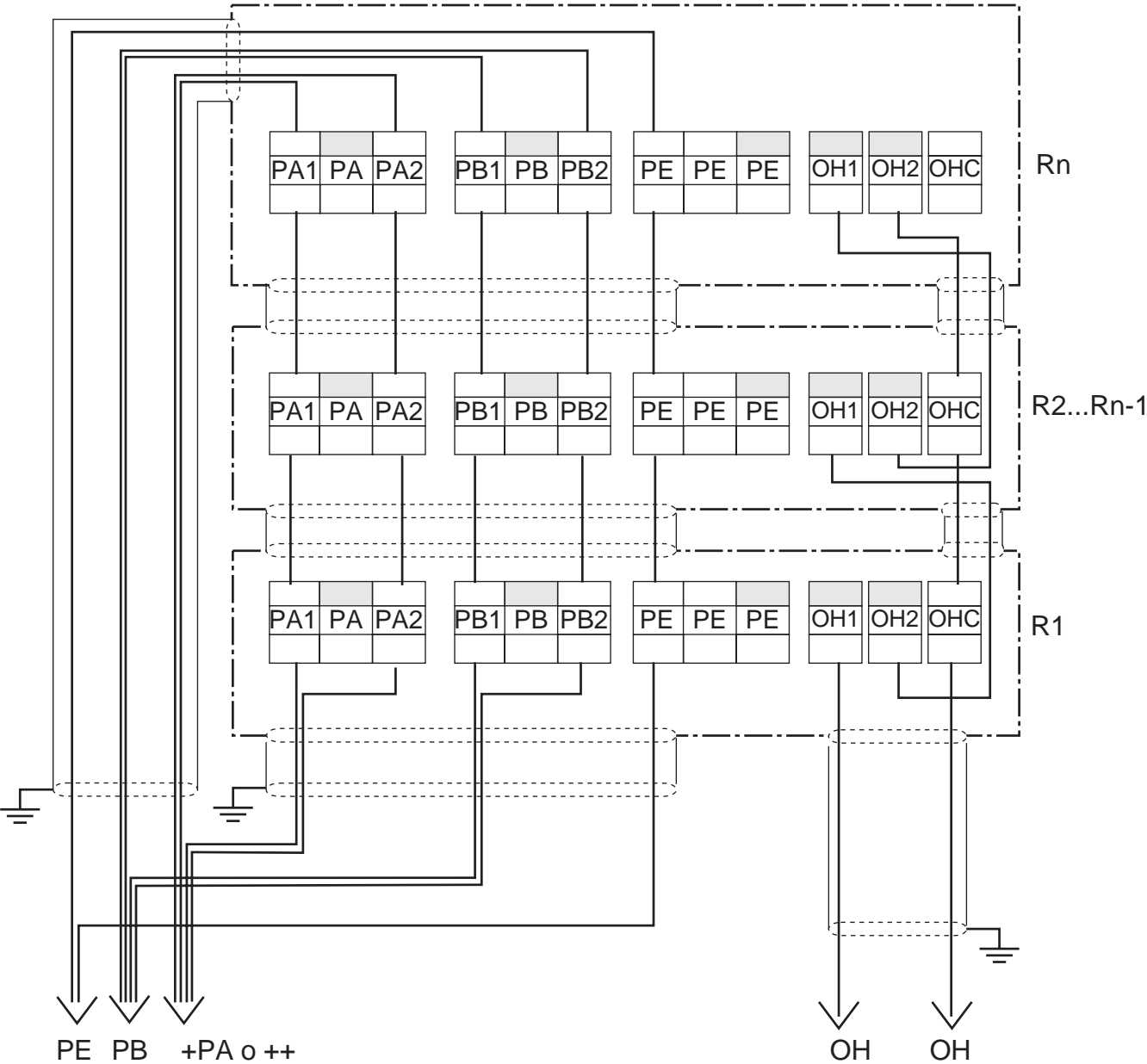
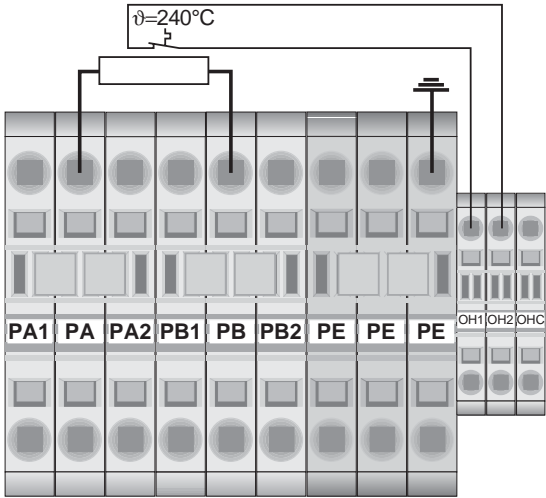
17.BR.110-xxxx	470	455	400
----------------	-----	-----	-----



Codice	A	B
18.BR.226-6203	611	116
19.BR.226-6153	611	116
20.BR.226-6123	631	221
21.BR.226-6103	631	221
22.BR.226-6866	631	271
23.BR.226-6676	631	271
24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103	
25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866	
26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866 +1 x 23.BR.226-6676	
27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676	
28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676	
29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676	
30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676	

3.1.2 Collegamento parallelo di frenaggio dei resistori

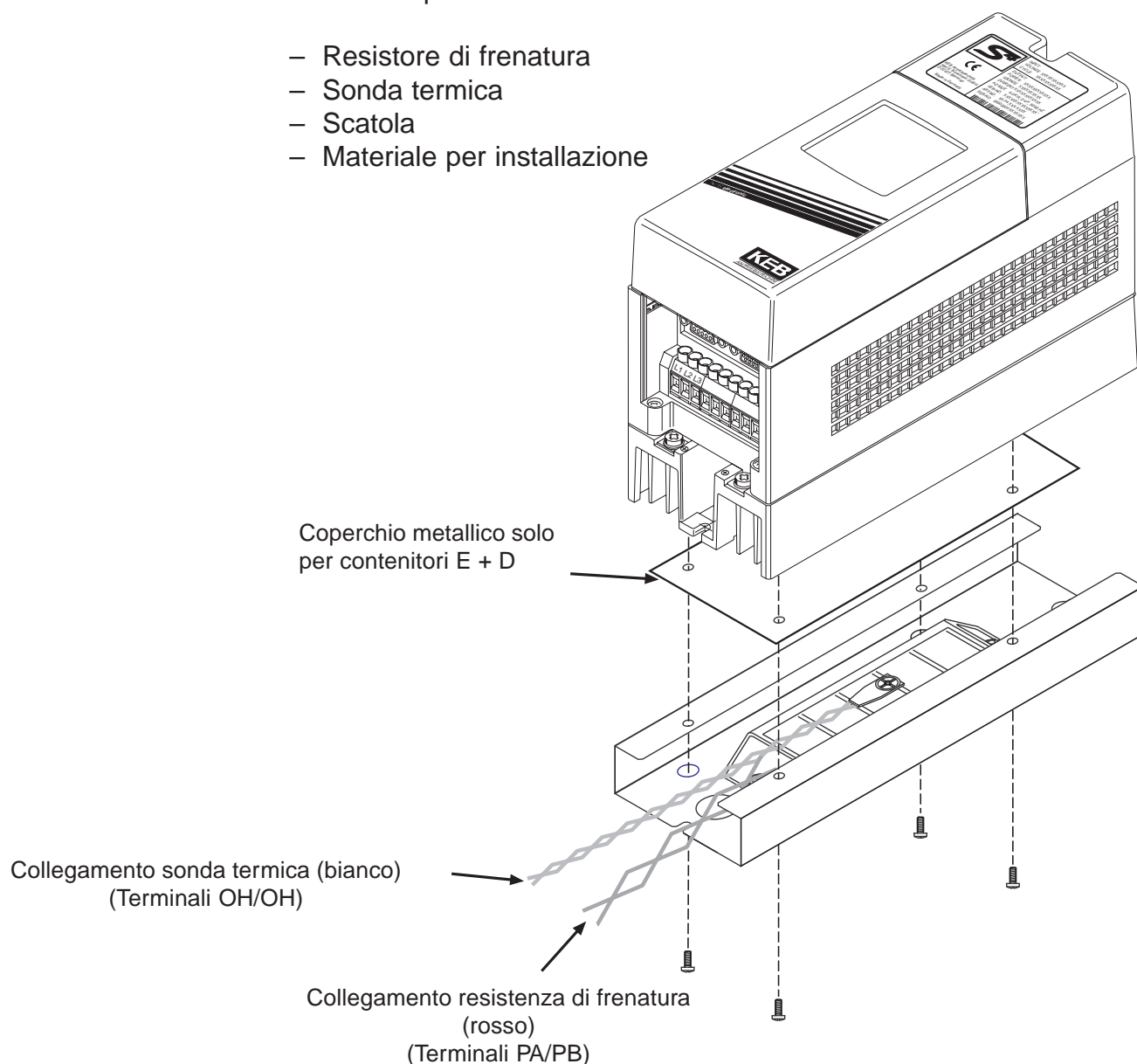
Striscia terminale di frenaggio del resistore



### 3.1.3 Resistenza di frenatura integrata

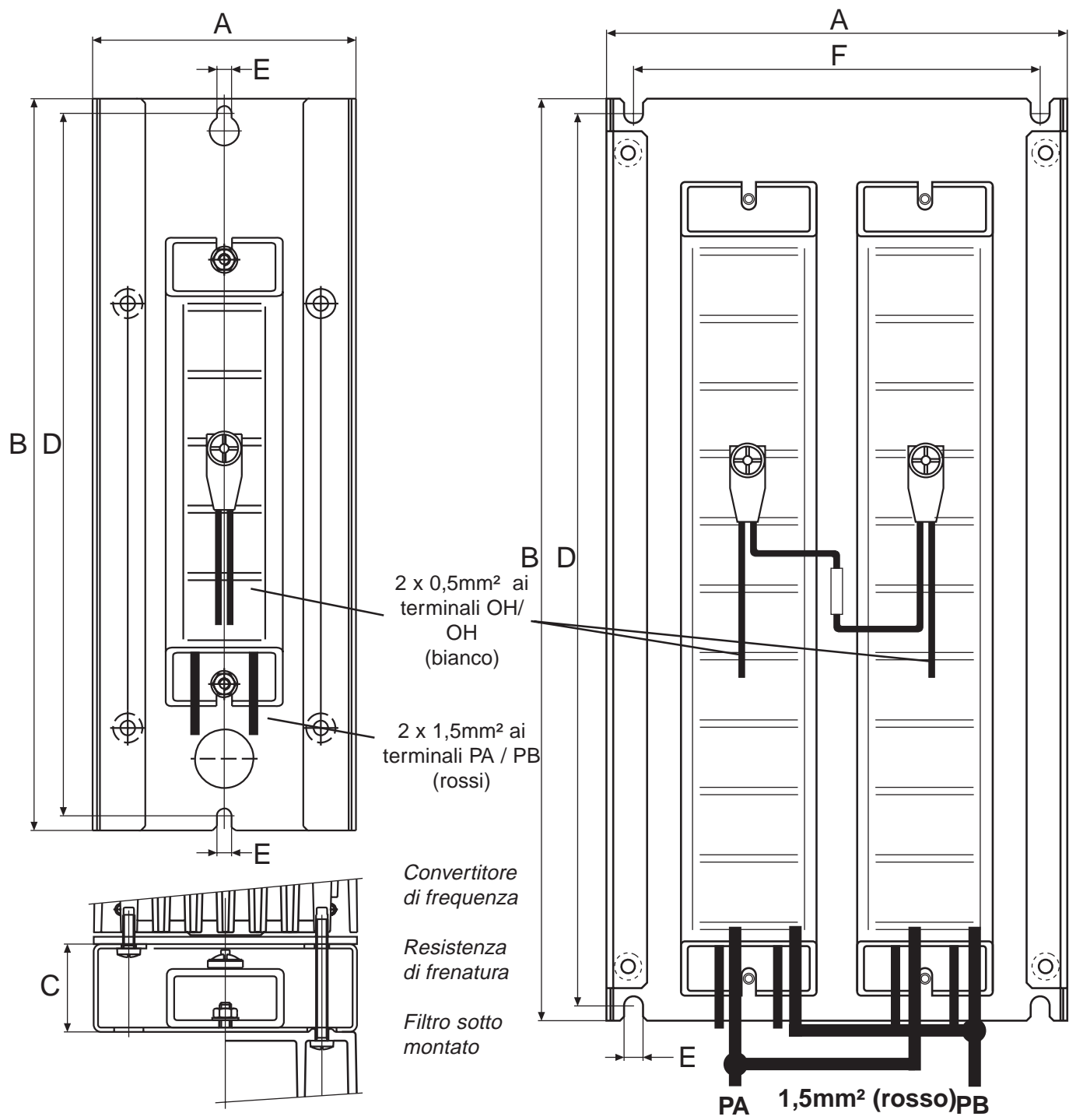
Il montaggio integrato della resistenza di frenatura è adatto per applicazioni con poco spazio, in quanto è fatto direttamente sotto il convertitore di frequenza. La capacità di dissipazione rispetto a una resistenza convenzionale è ridotta ed è adatta per cicli di frenata brevi. Il kit è composto da:

- Resistore di frenatura
- Sonda termica
- Scatola
- Materiale per installazione



Taglia		10	12	12/13/14	15	13/14/15	16
Contenitore		D	D	E	E	G	G
Resistenza di frenatura	[Ω]	160	82	60	30	50	25
Carico permanente	[W]	35	35	60	2 x 60	80	2 x 80
Carico non periodico (max. 3s)	[W]	3600	7800	9600	19000	11500	23000
Carico permesso a 5% c.d.f.	[W]	700	700	1200	2400	1600	3200
Carico permesso a 10% c.d.f.	[W]	350	350	600	1200	800	1600
Carico permesso a 20% c.d.f.	[W]	175	175	300	600	400	800
Carico permesso a 40% c.d.f.	[W]	90	90	150	300	200	400
Peso	[kg]	0,89	0,9	1,3	1,5	1,5	1,9
Codice del Kit		10.F4.D50-4200	12.F4.D50-4200	14.F4.E50-4200	15.F4.E50-4200	15.F4.G50-4200	16.F4.G50-4200

I



Dimensioni delle  
Resistenze di frenatura  
integrate

Contenitore	D	E	G
A [mm]	90	130	170
B [mm]	250	290	340
C [mm]	30	30	25
D [mm]	240	275	329
E [mm]	5	7	7
F [mm]	-	-	150

## Attenzione Pericolo di incendio!



Per evitare un sovraccarico della resistenza di frenatura è assolutamente necessario monitorare l'interruttore termico della resistenza di frenatura. Il sovraccarico può avere le seguenti cause:

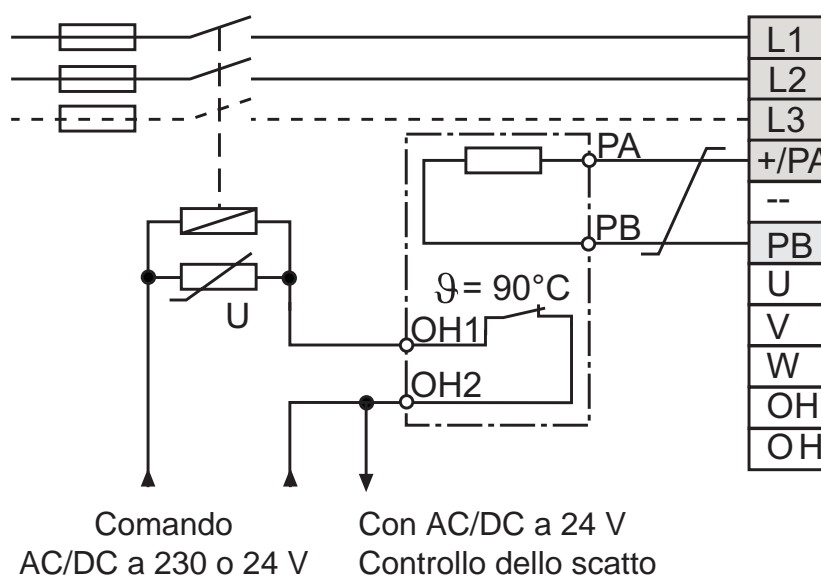
- rampe troppo corte oppure un rapporto di inserzione troppo lungo
- un dimensionamento errato della resistenza di frenatura
- una tensione di entrata troppo alta
- guasto al transistor di frenatura nell'inverter oppure nel modulo di frenatura

La sconnessione della tensione dei main offre l'unica protezione nel caso d'un resistore di frenaggio difettoso (vedere lo schema).

Le resistenze di frenatura possono sviluppare una temperatura di superficie molto elevata, quindi deve essere installato un dispositivo di sicurezza che precluda qualsiasi contatto accidentale!

### Collegamento del resistore di frenatura

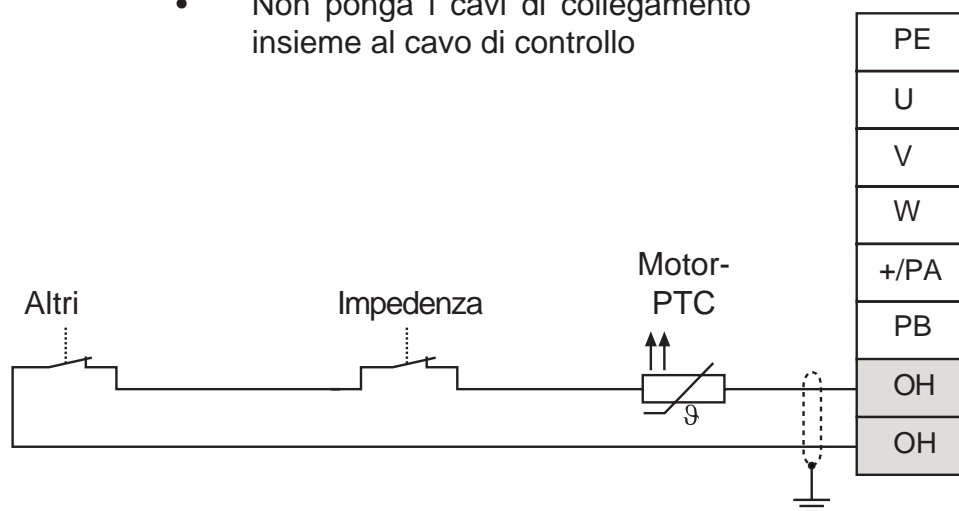
- +/PA, PB Terminali per il resistenza di frenatura
- quando la tensione in ingresso è spenta, non è attivo il monitoraggio della temperatura



Una protezione semplice e veloce è possibile collegando il sensore al controllo di temperatura esistente come riportato nel seguente disegno. Questo provvedimento non protegge né in caso di resistenza di frenatura danneggiata, né in caso di sviluppo di un estremo sovraccarico con elevato rischio di incendio.

## Collegamento della rilevazione di temperatura

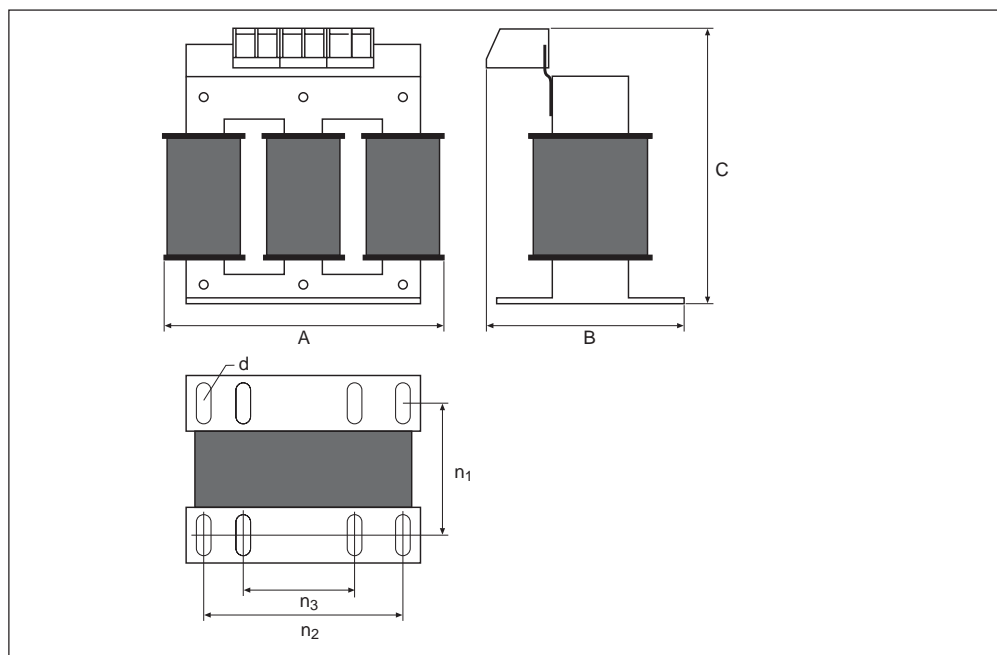
- Terminali OH
- Non ponga i cavi di collegamento insieme al cavo di controllo



## 3.2 Filtro d'ingresso

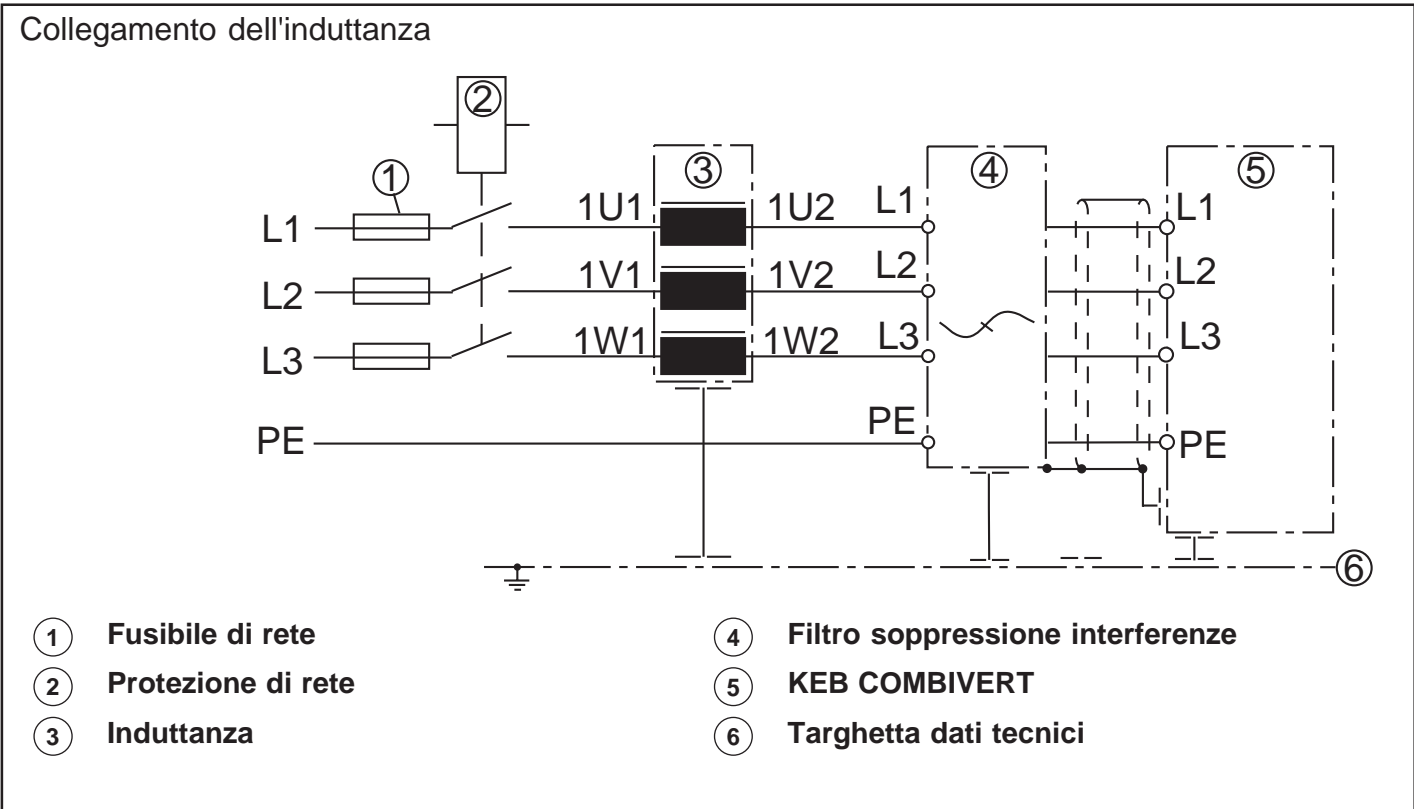
### 3.2.1 Impedenza

L'impedenza KEB viene dimensionata in accordo con le normative VDE 0160 con tensione di corto circuito di  $UK = 4\%$ . L'applicazione dell'induttanza sulle fasi di alimentazione dell'inverter permette un notevole aumento del fattore di potenza da 0.5...0.6 fino a 0.8... 0.9. L'emissione di armoniche nella gamma da 10 kHz a 300 kHz si riduce di circa 30 db, migliora l'immunità ai disturbi provenienti dalla rete e aumenta la vita dei condensatori del circuito intermedio.



Classe 230V 4% Tensione di corto circuito														
Numero	Per COMBIVERT	Fasi	$I_N$ [A]	$P_v$ [W]	Codice	Dimensioni							Terminali [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]
						A	B	C	$n_1$	$n_2$	$n_3$	d		
1	05	1	6	9	05.DR.F08-4951	60	60	80	37	45	-	3,6 x 7	4	0,5
2	05	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
3	07	1	10	9	07.DR.F08-2951	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,4
4	07	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
5	09	1	16	15	09.DR.F08-1851	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
6	09	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
7	10	1	20	15	10.DR.F08-1551	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
8	10	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
9	12	1	25	18	12.DR.F08-1151	96	100	115	62	84	-	5 x 11	4	2,5
10	12	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	13	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	14	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	15	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	16	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	17	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	18	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	19	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	20	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	21	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	22	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

Classe 400V 4% Tensione di corto circuito														
Numero	Per COMBIVERT	Fasi	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Codice	Dimensioni							Terminali [mm²]	Peso [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77





### 3.2.2 Filtro-HF

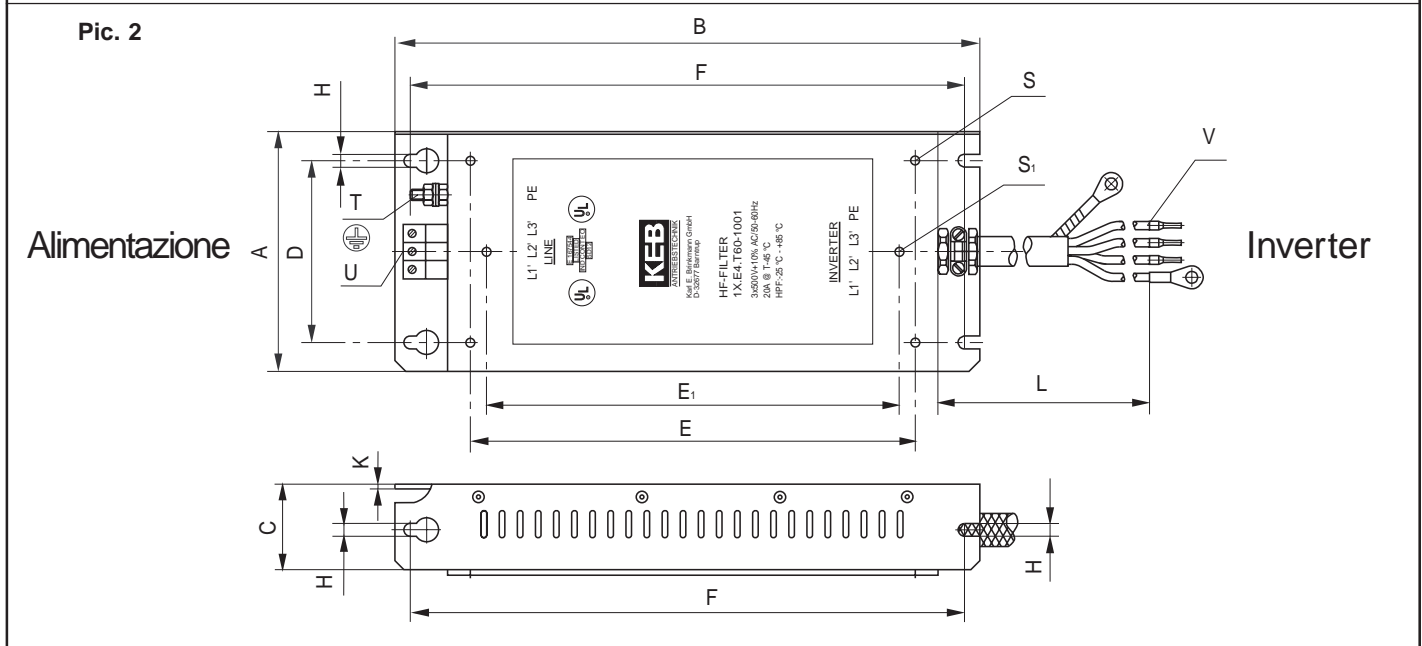
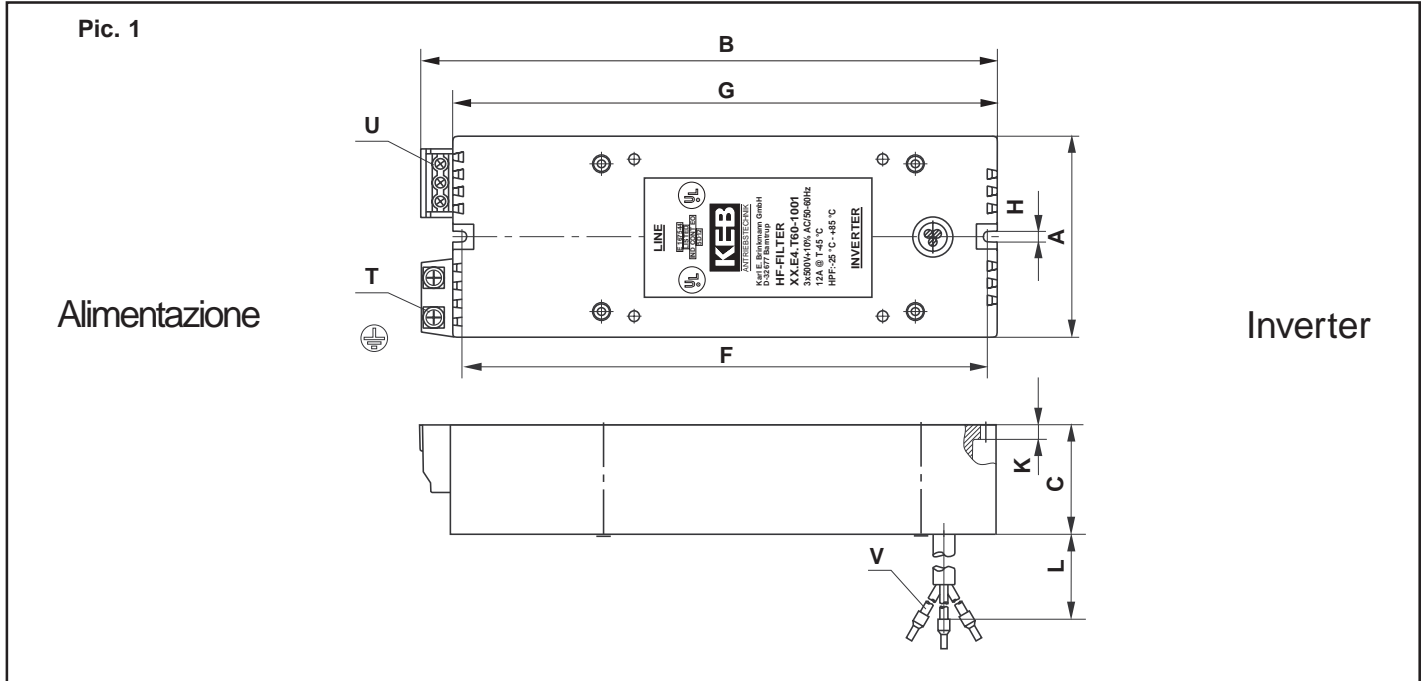
I convertitori di frequenza KEB COMBIVERT sono disponibili con l'opzione filtro antiinterferenze disponibile in kit di montaggio.

Il kit di montaggio filtro contiene il materiale completo per l'installazione e per il collegamento a terra. I filtri per inverter fino a 30 kW max sono provvisti di cavi d'uscita per collegamento. A seconda dello spazio disponibile e del modello, il filtro può essere installato sia sotto il convertitore di frequenza (integrato), o vicino al convertitore di frequenza (montato a lato).

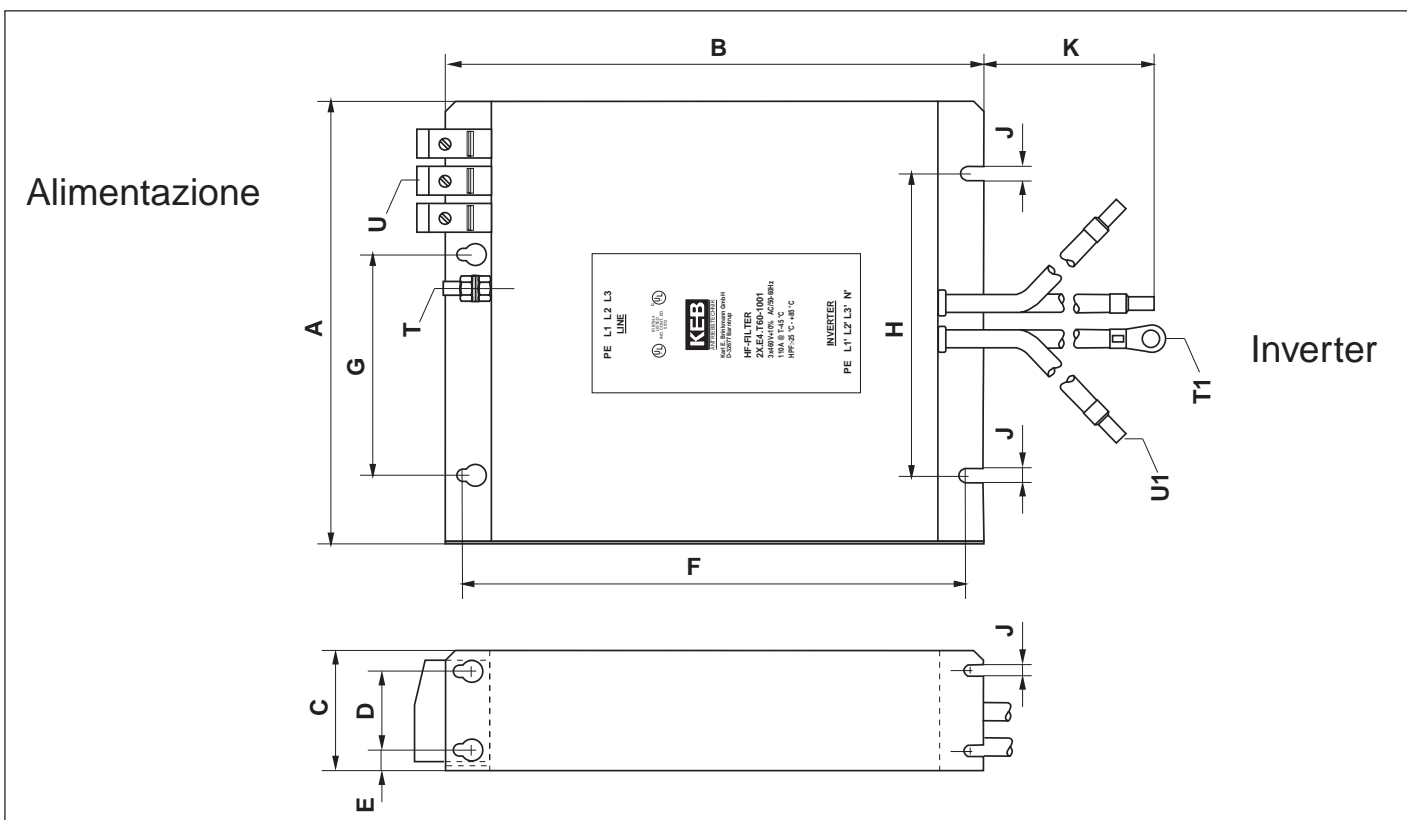
Tutti i filtri sono dimensionati per gli inverter e sono in relazione alle emissioni condotte in accordo con le norme EN 55011/B. I filtri standard permettono il rispetto delle normative con cavi motore schermati, lunghi fino a 30m.

Per altri filtri come per es. per IT, Rete Delta, Filtro I/O o soluzioni specifiche, vogliate contattare la KEB.

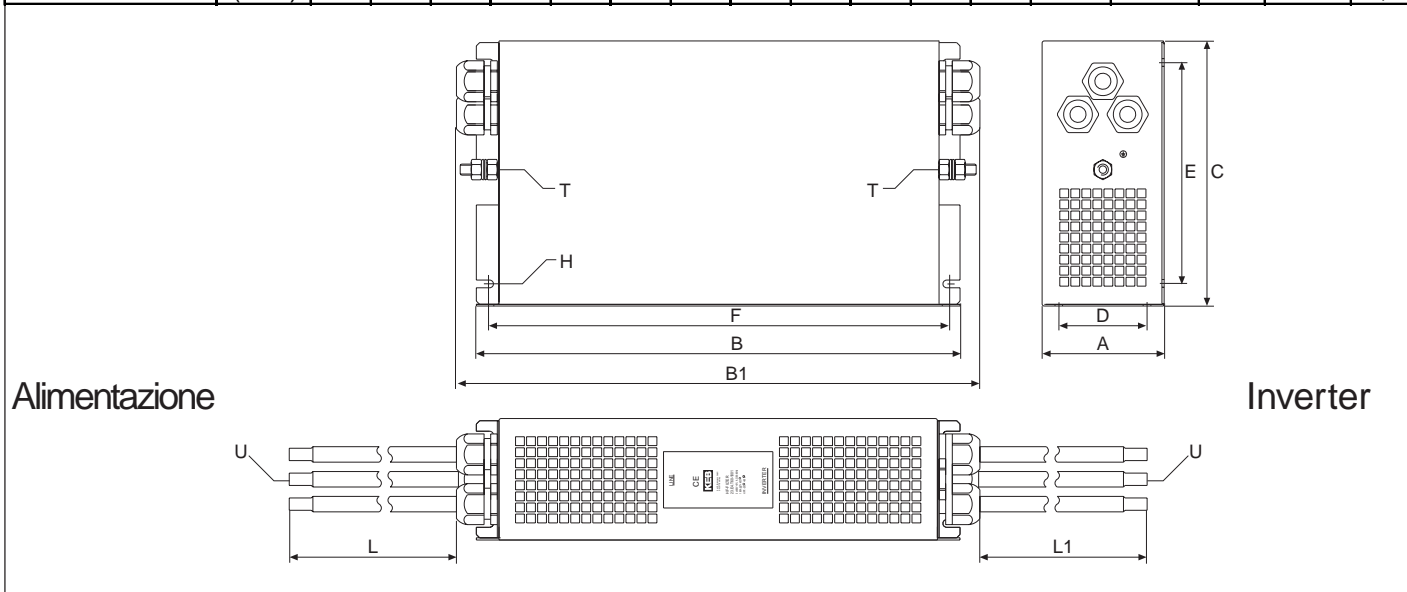
Numero	I [A]	Pv [W]	Kit Filtro	Filtro	Montaggio integrato
<b>Filtro HF, Fasi 1, max. 240V (+10%)</b>					
1	12	5	07.U4.00D-B606	07.E4.T60-0061	D
2	20	12	09.U4.00D-B601	09.E4.T60-0001	D
3	30	17,6	10.U4.00D-B601	10.E4.T60-0001	D
<b>Filtro HF, Fasi 3, max. 240V (+10%)</b>					
4	8	7	10.U4.00D-BA01	10.E4.T60-1001	D
5	16	11,5	13.U4.00D-BA01	13.E4.T60-1001	D
6	30	21	13.U4.00E-BA01	15.E4.T60-1001	E
7	50	14	14.U4.00G-BA01	16.E4.T60-1001	G
8	70	15	15.U4.00H-BA01	18.E4.T60-1001	H
9	90	20	16.U4.00H-BA01	19.E4.T60-1001	H
10	110	60	17.U4.00R-BA01	20.E4.T60-1001	R
11	150	60	19.U4.00R-BA01	22.E4.T60-1001	R
12	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
13	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
<b>Filtro HF, Fasi 3, max. 480V (+5%)</b>					
14	8	7	10.U4.00D-BM01	10.E4.T60-1001	D
15	16	11,5	13.U4.00D-BM01	13.E4.T60-1001	D
16	20	14	14.U4.00E-BM01	14.E4.T60-1001	E
17	30	21	15.U4.00E-BM01	15.E4.T60-1001	E
18	20	14	14.U4.00G-BM01	14.E4.T60-1001	-
19	50	14	16.U4.00G-BM01	16.E4.T60-1001	G
20	50	14	16.U4.00H-BM01	16.E4.T60-1001	-
21	70	15	18.U4.00H-BM01	18.E4.T60-1001	H
22	90	20	19.U4.00H-BM01	19.E4.T60-1001	H
23	110	60	20.U4.00R-BM01	20.E4.T60-1001	R
24	150	60	22.U4.00R-BM01	22.E4.T60-1001	R*
25	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
26	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
27	300	50	26.U5.A0U-3000	26.E4.T60-1001	-
28	330	75	27.U4.00U-BM01	27.E4.T60-1001	-
29	410	50	28.U4.00W-BM0S	28.E4.T60-1001	-
30	660	60	30.U5.A0W-3000	30.E4.T60-1001	-
31	1000	90	-	32.E4.T60-1001	-



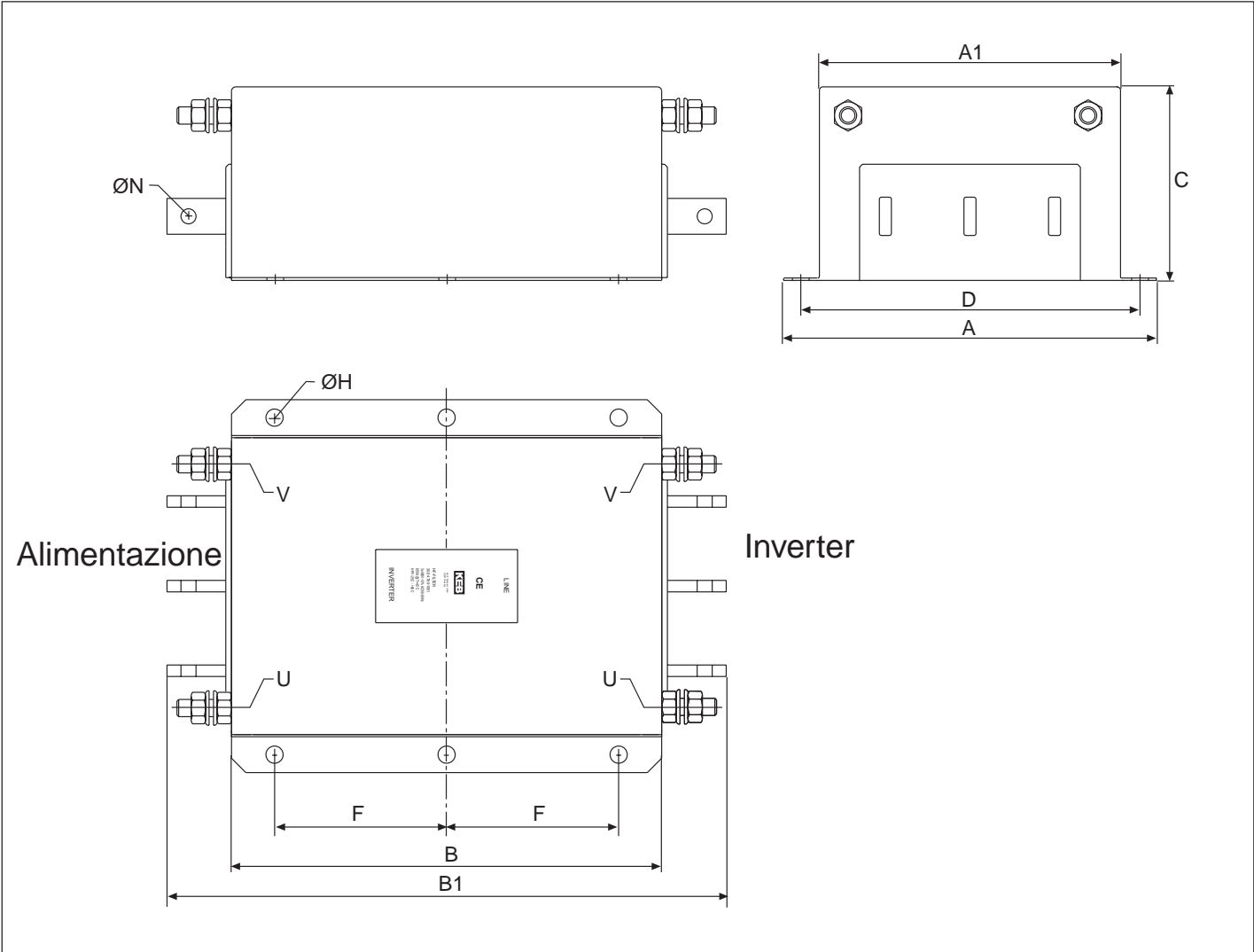
Corrente nominale			Fig.	A	B	C	D	E	E1	F	G	H	K	S	S1	T	LINEA	INVERTER	L	Peso [kg]
Tensione	V Max	U Terminale															V			
KEB Art.Nr.:	[V]																	[A]		
07.E4.T60-0061	1x240 (+10%)	12	1	90	264	50	-	-	-	240	250	5	4	-	-	M4	2x 4mm²	2x AWG 14	110	0,9
09.E4.T60-0001		20															2x AWG 10			
10.E4.T60-0001		30															2x AWG 10	1,3		
09.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	8	2	132	352	50	100	-	275	335	-	7	3	-	M6	M6	3x 4mm²		3x AWG 14	400
10.E4.T60-1001		8															3x AWG 10	4x AWG 12		
13.E4.T60-1001		16															4x AWG 10	400	3,2	
14.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	20	2	181	415	56	150	330	-	400	-	7	3	M6	-	M6	3x 10mm²	4x AWG 8	350	5,1
15.E4.T60-1001		30															3x AWG 6	4x AWG 4		
16.E4.T60-1001		50															3x 25mm²	350	6,1	
18.E4.T60-1001	70	70	2	300	445	66	250	330	-	420	-	7	4	M6	-	M6	3x AWG 2	4x AWG 4	350	6,1
19.E4.T60-1001		90															4x AWG 4			



Courant nominal		Pv		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	LIGNE		VARIATEUR		Poids
Tension														T	U [mm <sup>2</sup> ]	T1	U1 [mm <sup>2</sup> ]	
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]															[kg]
20.E4.T60-1001	3 x 480	110	60	270	400	64	40	12	385	140	200	6,5	400	M8	3x 50	M8	3x25	8,5
22.E4.T60-1001	(+5%)	150	60														3x35	9,0



Corrente nominale		Pv		A	B	B1	C	D	E	F	H	L	L1	T	U	Peso
Tensione	V Max														[mm <sup>2</sup> ]	
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]													[kg]
23.E4.T60-1001	3x	180	40	110	438	474	240	80	200	414	6,5	1000	550	M10	3x50	13,0
25.E4.T60-1001	480	250	50		598	630				574					3x70	16,0
27.E4.T60-1001	(+5%)	330	75												3x95	18,0



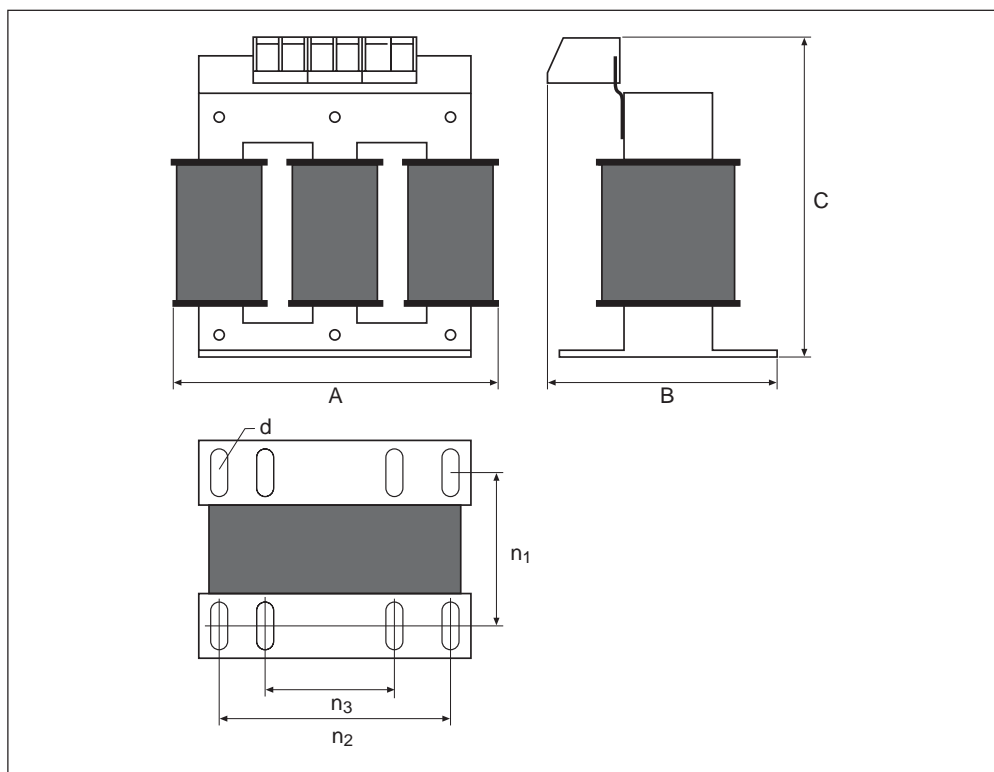
Corrente nominale			Pv	A	A1	B	B1	C	D	F	H	N	U	V	Peso
Tensione	V Max														
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]												[kg]
26.E4.T60-1001	3x 480 (+5%)	300	50	260	210	300	390	115	235	120	12	10,5	M12	-	14,0
28.E4.T60-1001		410	50					135							14,0
30.E4.T60-1001		650	60					-					M12	14,0	
32.E4.T60-1001		1000	90											280	230

### 3.3 Filtro d'uscita

#### 3.3.1 Impedenza motore

L'induttanza d'uscita KEB è una possibilità con costi ragionevoli per aumentare il tempo di salita della tensione che alimenta il motore, per evitare il deterioramento dei materiali isolanti degli avvolgimenti e quindi la vita del motore. L'impedenza KEB può essere anche utilizzata per applicazioni in cui il cavo motore è lungo (distanza tra motore e inverter superiore ai 15m).

Le seguenti induttanze motore sono adatte per frequenze di uscita massima di 52 Hz. Per applicazioni con frequenze fino a 63 Hz, Selezionare l'induttanza di taglia superiore. Per frequenze motore > 63 Hz sono disponibili impedenze speciali a richiesta.

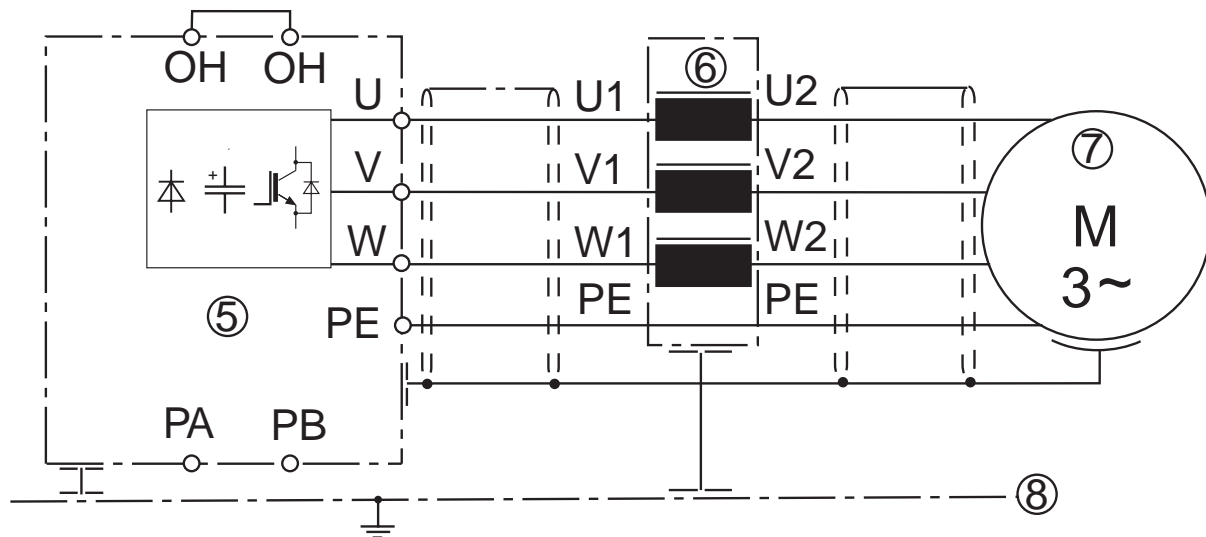


**Classe 230V 4% Tensione di corto circuito**

Numero	Per COMBIVERT	Fasi	$I_N$ [A]	$P_v$ [W]	Codice	Dimensioni							Terminali [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]
						A	B	C	$n_1$	$n_2$	$n_3$	d		
2	<b>05</b>	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
4	<b>07</b>	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
6	<b>09</b>	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
8	<b>10</b>	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
10	<b>12</b>	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	<b>13</b>	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	<b>14</b>	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	<b>15</b>	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	<b>16</b>	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	<b>17</b>	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	<b>18</b>	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	<b>19</b>	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	<b>20</b>	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	<b>21</b>	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	<b>22</b>	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

Classe 400V 4% Tensione di corto circuito														
Numero	Per COMBIVERT	Fasi	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Codice	Dimensioni							Terminali [mm²]	Peso [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

Collegamento dell'induttanza motore

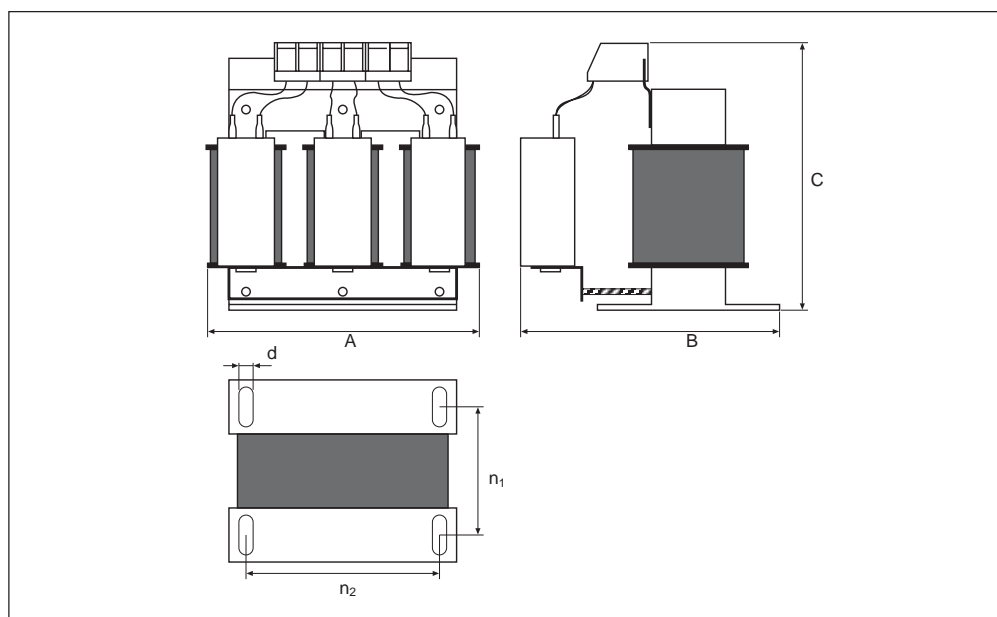


- ⑤ KEB COMBIVERT  
⑥ Induttanza motore

- ⑦ Motore  
⑧ Piastra di montaggio

### 3.3.2 Filtro sinusoidale

Gli inverter generano, mediante il PWM, treni di impulsi con fronti di salita che variano da 5 a 10 kV/us. La velocità di salita di questi impulsi cambia a seconda dei moduli di potenza usati, del tipo di controllo, del tipo di motore e della lunghezza del cavo motore. L'installazione del filtro sinusoidale KEB riduce la velocità di salita della tensione di uscita che dopo il filtro appare molto simile ad un'onda sinusoidale. Il filtro sinusoidale standard è adatto per una frequenza d'uscita max di 120 Hz.

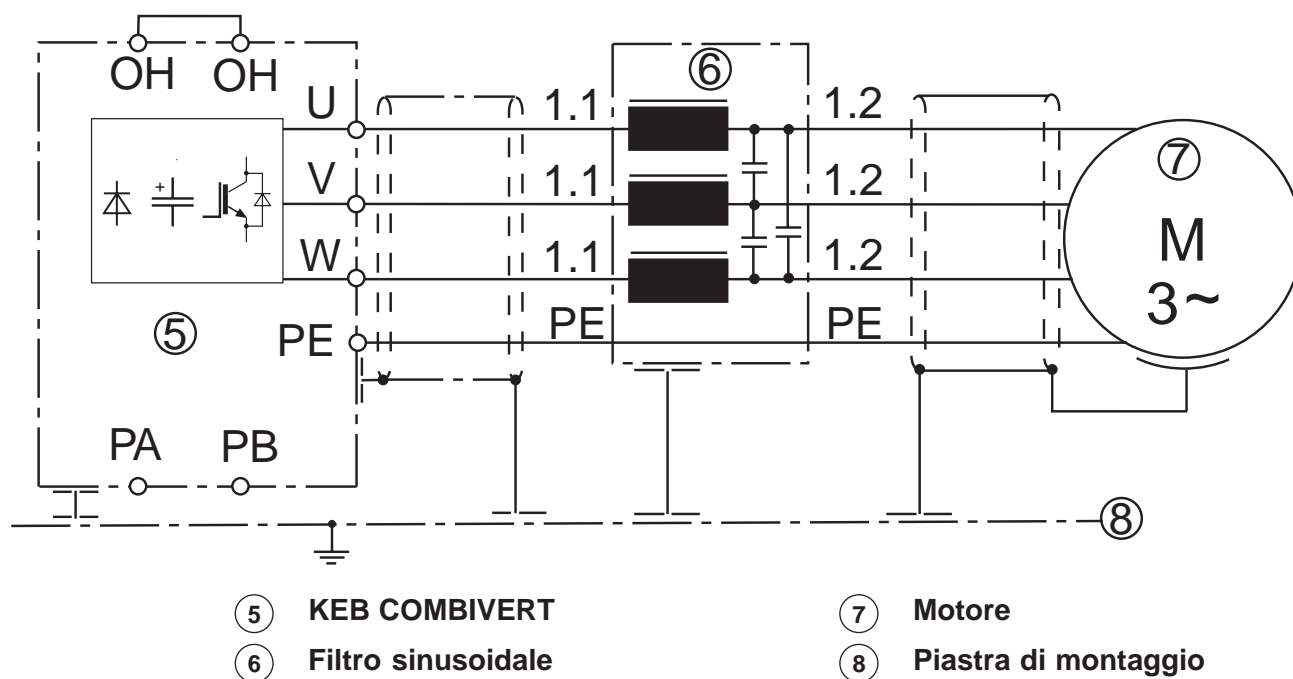


**Fino Classe 230V  $f_{out}$  max. 120Hz, per frequenza di switching 4kHz, IP00, VBG4, T 40/F**

Numero	Per COMBIVERT	Codice	$I_N$ [A]	Dimensioni			Montaggio			Terminali [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]
				A	B	C	n1	n2	d		
1	<b>07</b>	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	<b>09</b>	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	<b>10</b>	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	<b>12</b>	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	<b>13</b>	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	<b>14</b>	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
8	<b>15</b>	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	<b>16</b>	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38

Classe 400V f <sub>out</sub> max. 120Hz, IP00, VBG4, T 40/F												
Numero	Per	min.frequenza di switching	Codice	I <sub>N</sub> [A]	Dimensioni			Montaggio			Terminali [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]
	COMBIVERT				A	B	C	n1	n2	d		
1	07 /09	4 kHz	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	10/12	4 kHz	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	13	4 kHz	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	14	4 kHz	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	15	4 kHz	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	16	4 kHz	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
7	17	4 kHz	00.90.428-5179	42	240	220	295	126	190	8	35	30
8	18	4 kHz	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	19	4 kHz	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38
10	20	4 kHz	00-90.428-5209	75	300	240	355	134	240	11	35	42
11	21	4 kHz	00-90.428-5219	90	300	255	360	146	240	11	50	50
12	22	4 kHz	00-90.428-5229	115	360	260	405	126	310	11	70	60
13	23	4 kHz	00-90.428-5239	152	360	280	420	141	310	11	95	70
14	24	4 kHz	00-90.428-5249	180	360	305	440	156	310	11	150	85
15	25	4 kHz	00-90.428-5259	210	420	290	495	152	370	11	150	110
16	26	4 kHz	00-90.428-5269	250	420	320	495	182	370	11	150	130
17	27	2 kHz	00-90.428-5279	300	420	420	495	212	370	11	150	160
18	28	2 kHz	00-90.428-5289	370	480	450	560	240	430	11	240	250
19	29	2 kHz	00-90.428-5299	450	480	450	560	240	430	11	240	250

Collegamento del filtro sinusoidale

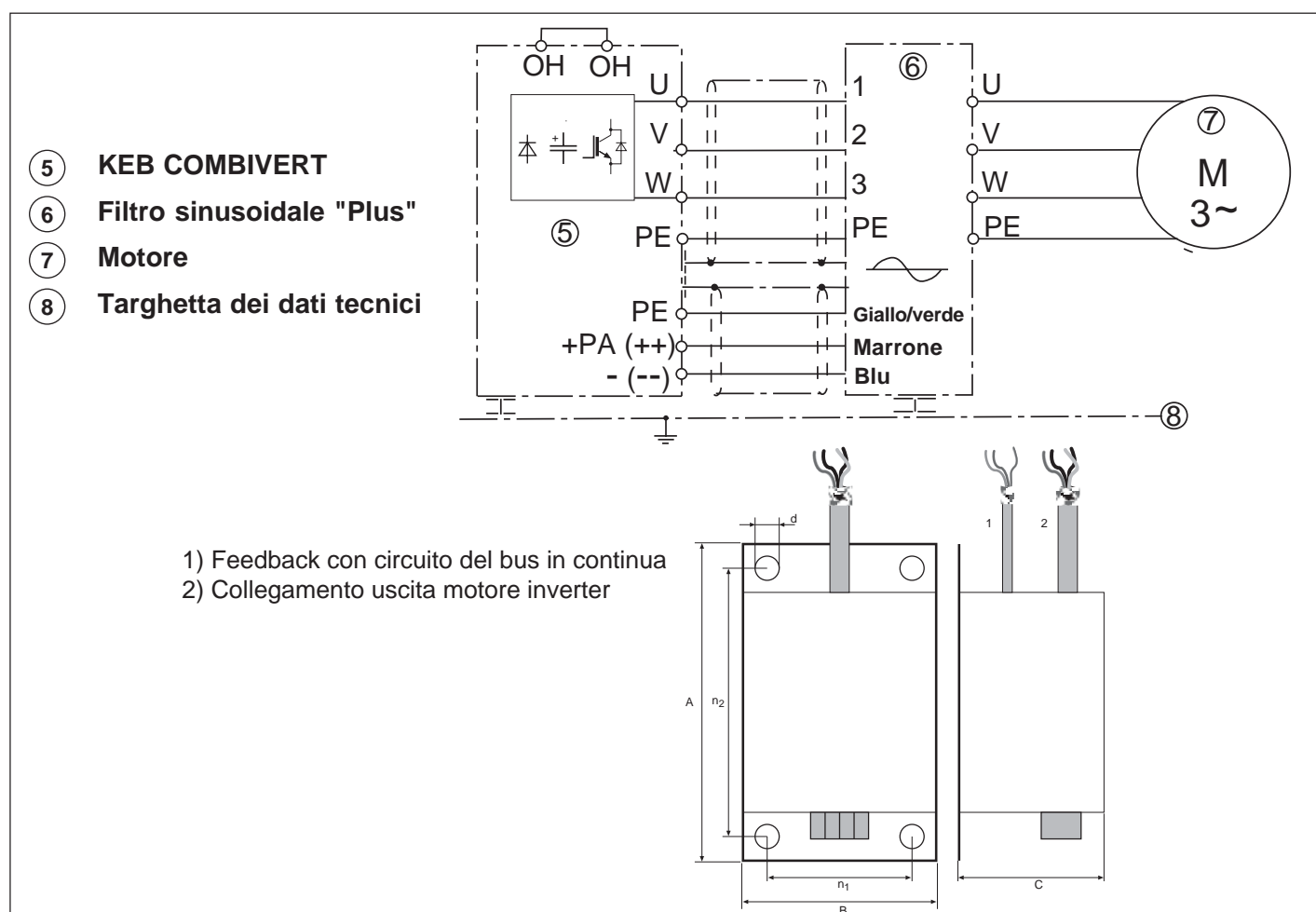




### 3.3.3 Filtro sinusoidale "PLUS"

Il filtro sinusoidale "PLUS" filtra la tensione di uscita degli inverter e la rende sinusoidale, sia tra fase e fase che tra fasi e terra. In alcuni casi, questo filtro ha permesso l'uso di cavi motore non schermati, pur nel rispetto della norme sui disturbi emessi. Negli impianti vecchi, in cui l'inverter è montato come aggiornamento, possono essere usati i cavi motori originali pur rispettando le normative per le interferenze.

Dimensionamento: con sovraccarichi >150% della corrente nominale dell'inverter ( $I_N$ ), deve essere usato il filtro di taglia superiore. Questo filtro può essere applicato a inverter con 8 o 16 KHz di frequenza di switching. Il filtro viene dimensionato per una frequenza di lavoro di 100Hz.



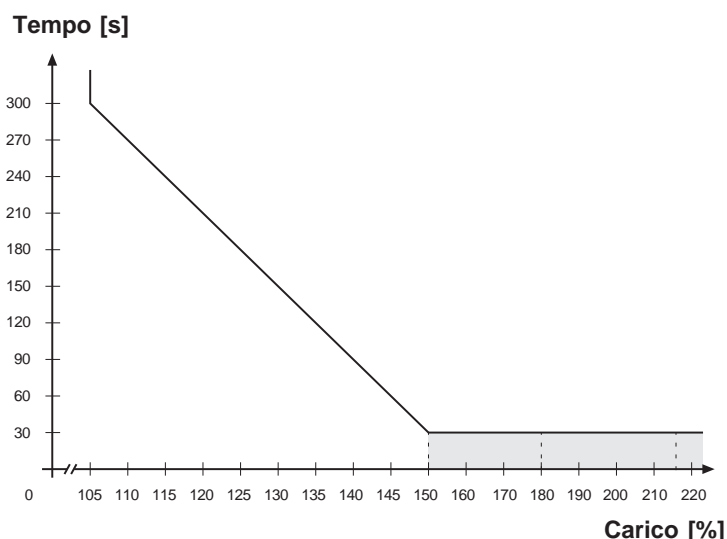
**Classe 400V,  $f_{out}$  max. 100Hz, per frequenza di switching min. 8kHz, IP20, VBG4, T 40/F**

Numero	Per	Codice	$I_N$ [A]	Dimensioni			Montaggio			Terminali [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]
	COMBIVERT			A	B	C	n1	n2	d		
1	<b>07/09</b>	00.90.426-5099	4	390	90	150	44	373	6,5	4	11,5
2	<b>10</b>	00.90.426-5119	8	390	90	180	44	370	8,7	4	15
3	<b>12/13</b>	00.90.426-5139	12	390	90	215	44	370	8,7	10	18,5
4	<b>14</b>	00.90.426-5149	16	350	140	230	95	330	8,7	10	23
5	<b>15</b>	00.90.426-5159	25	390	165	230	135	370	8,7	10	25

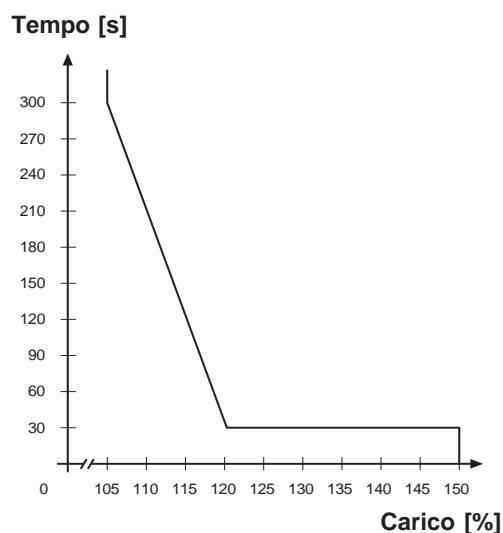
## 4. Allegati

### 4.1 Curva di sovraccarico

#### ① Contenitore con grandezza inferiore a 24



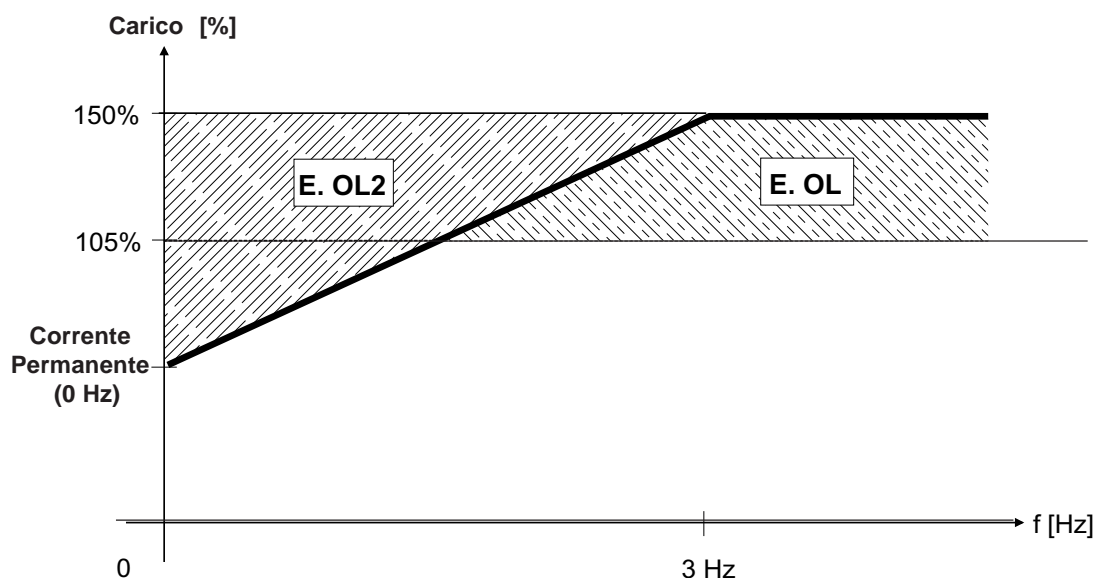
#### ② Contenitore con grandezza superiore a 25



In questo campo la caratteristica dipende dall'azionamento.

### 4.2 Protezione sovraccarico (OL) nel'uso a bassa frequenza

(valido solo per l' F4-F, corrente di stallo vedi pag. 9-13)



$$I_{T_K} = \text{corrente di stallo} \times \frac{180^\circ\text{C} - T_K}{180^\circ\text{C} - T_{OH}}$$

$T_{OH}$  = Temperatura Max. dissipatore prima dell'errore OH

$T_K$  = Temperatura dissipatore

# Содержание

<b>1. Общие положения .....</b>	<b>4</b>
1.1 Описание продукции .....	4
1.2 Способ распознавания прибора .....	5
1.3 Указания по монтажу .....	6
1.4 Устройство шкафа управления .....	8
1.5 Питание постоянным током .....	8
<b>2. Технические данные .....</b>	<b>9</b>
2.1 Обзор технических данных для класса - 230В .....	9
2.2 Обзор технических данных для класса - 400В .....	10
2.4 Размеры и вес .....	14
2.5 Клемные колодки силовой части .....	16
2.6 Подключение силовой части .....	18
<b>3. Принадлежности .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Тормозные резисторы .....</b>	<b>20</b>
3.1.1 Тормозной резистор для монтажа «рядом» .....	22
3.1.2 Параллельное включение тормозных резисторов .....	24
3.1.3 Встроенный тормозной резистор .....	25
<b>3.2 Входные фильтры .....</b>	<b>29</b>
3.2.1 Сетевой дроссель .....	29
3.2.2 HF-фильтр .....	31
<b>3.3 Выходные фильтры .....</b>	<b>35</b>
3.3.1 Выходной дроссель .....	35
3.3.2 Синус - фильтр .....	37
3.3.3 Синус - плюс - фильтр .....	39
<b>4. Приложение .....</b>	<b>40</b>
4.1 Характеристика перегруза .....	40
4.2 Защита от перегруза на низких оборотах .....	40

# 1. Общие положения

## 1.1 Описание продукции

Приобретая KEB COMBIVERT Вы получаете преобразователь частоты отвечающий наивысшим требованиям к качеству и динамике.



Он предназначен исключительно для бесступенчатого регулирования скорости вращения трехфазных двигателей.



Подключение других электрических нагрузок к преобразователю частоты запрещается, так как может привести к выходу из строя как преобразователя, так и потребителя.

Это руководство по эксплуатации описывает силовую часть преобразователей частоты **KEB COMBIVERT F4-S, F4-C и F4-F** в пределах мощностей:

- **0,75 kW...30 kW** / класса - 230В
- **0,75 kW...160 kW** / класса - 400В



**200 kW...315 kW** (Преобразователи типоразмера «W»): см. дополнительную инструкцию Art. Nr. 00.F4.01Z-KWxx

Особенности силовой части :

- низкие потери при перекоммутации в IGBT-ключях
- пониженный уровень шума благодаря высокой тактовой частоте
- обширная аппаратная защита по току, напряжению и температуре
- контроль за током и напряжением в статическом и динамическом режимах
- обусловленная устойчивость против короткого замыкания и замыкания на землю
- нечувствительность к помехам по IEC1000
- аппаратная регулировка тока
- встроенный вентилятор
- стандартный растр крепежа
- возможность монтажа «в ряд»
- компенсация времени не чувствительности для дельта - сетей

## 1.2 Способ распознавания прибора

## Номер артикула

**15.F4.C1G-3440**

	Опции	0 = Стандарт 1 = InterBus
	Тактовая частота	1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 4 = 8 kHz 6 = 12 kHz 8 = 16 kHz
	Выход. напряжение	2 = класс -230 V 4 = класс -400 V
	Тип входа	1 = 1-фазный 2 = постоянный ток 3 = 3-фазный 4 = спецзаказ/по требованию заказчика* 5 = спецзаказ/по требованию заказчика*
	Исполнение корпуса	D, E, G, H, R, U, W
	Принадлежности	0 = отсутствуют 1 = тормозной транзистор 2 = фильтр 3 = фильтр и тормозной транзистор
	Встроенное управление	C = компактное S = стандартное F = регулирование возмущением (по магнитному потоку)
	Серия	F4
	Типоразмер	07...30

\*) При спецзаказе или по желанию заказчика последние 4 позиции могут отличаться от вышеупомянутых значений..

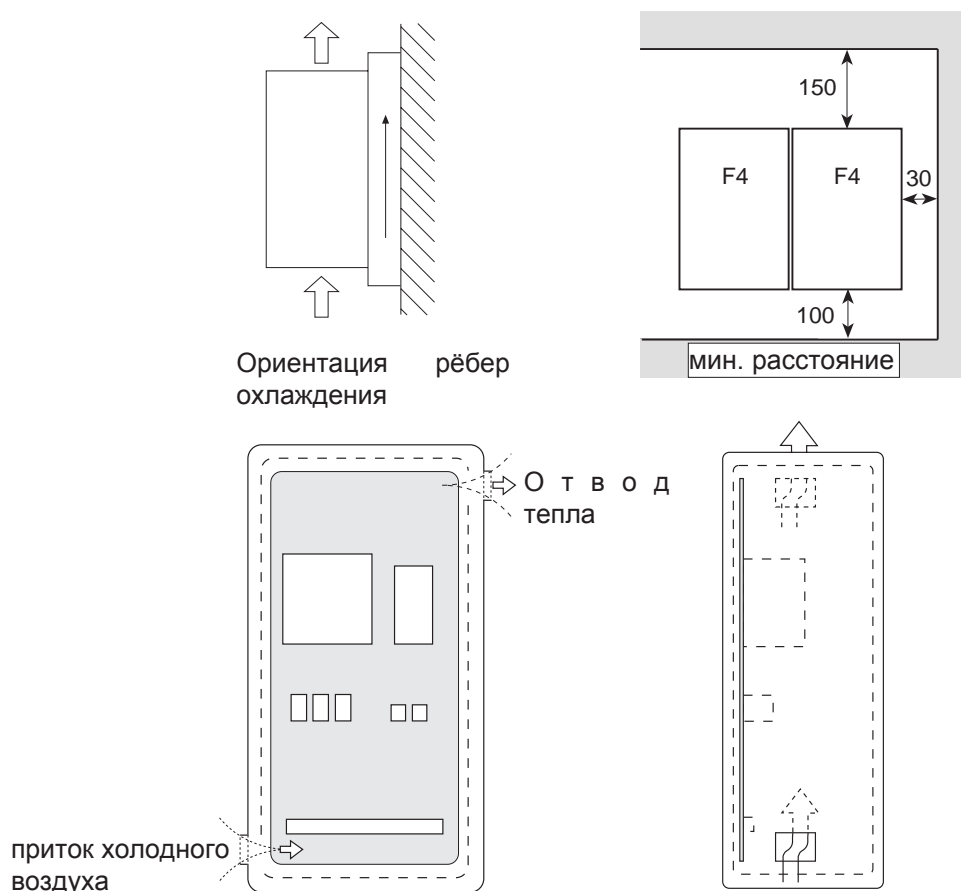
- 1.3 Указания по монтажу** – КЕВ COMBIVERT устанавливается стационарно и заземляется.
- При монтаже преобразователя соблюдайте минимальные расстояния до соседних элементов. (см. **Устройство шкафа управления**)
  - Изделия с бортиками предназначены для монтажа «в ряд» и могут примыкать друг к другу. Следите за расстояниями до других элементов. Следите за достаточным охлаждением.
  - Проникновение воды и тумана в КЕВ COMBIVERT не допускается.
  - Избегайте проникновение пыли в КЕВ COMBIVERT. При монтаже в пыленепроницаемом шкафу следите за отводом тепла.
  - не применять КЕВ COMBIVERT во взрывоопасных помещениях! Во взрывоопасных помещениях применять КЕВ COMBIVERT в взрывоопаснозащищённых шкафах при соблюдении местных норм.
  - Защищать КЕВ COMBIVERT от токопроводящих и агрессивных газов и жидкостей.
  - Потребители излучающие электрические и магнитные поля или оказывающие влияние на сетевое напряжение, размещать как можно дальше и принимать меры для снижения их влияния.
  - при установке преобразователя COMBIVERT вблизи трансформаторных станций и подстанций настоятельно рекомендуется применение сетевого дросселя. Из за высоких  $R_{sc}$ -значений ( $R_{sc}$ = мощность короткого замыкания/кажущая (полная) мощность) возникает опасность несоизмеримо быстрого старения электролитических конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока которое ведет к выходу из строя преобразователя. Европейские нормы IEC 1000-2-6:
    - $R_{sc} < 100$ : дроссель необязателен
    - $R_{sc} = 100...200$ : дроссель рекомендуется, если нагрузка постоянно превышает 75%
    - $R_{sc} > 200$ : дроссель обязателен
  - В применениях, где требуется циклическое включение - выключение преобразователя, необходимо после отключения прибора выдержать паузу в 5 минут. Если необходимо более частое включение, свяжитесь со специалистами фирмы КЕВ.

#### 1.4 АЗО (Автомат Защитного Отключения)

Если при установке и монтаже преобразователя частоты возникает необходимость выполнения требований по защите персонала от поражения электрическим током согласно местным требованиям техники безопасности, то необходимо применение на стороне сети **Автоматов Защитного Отключения (АЗО)** для однофазной или трёхфазной сети.

Если применение **АЗО** по каким либо причинам невозможно, то необходимо принять другие меры по обеспечению требований местных норм техники безопасности для обеспечения защиты персонала от поражения электрическим током.

## 1.4 Устройство шкафа управления



## 1.5 Питание постоянным током

**Величина постоянного тока питания на входе** преобразователя зависит во многом от номинального тока применяемого эл/двигателя. Для расчётов применяйте номинальный ток указанный на шилдике эл/дв.

**Класс - 230V:**

$$\frac{\sqrt{3} \times U_{\text{ном. эл/дв.}} \times I_{\text{ном. эл/дв.}} \times \cos \varphi_{\text{эл/дв.}}}{310B}$$

**Класс 400V:**

$$\frac{\sqrt{3} \times U_{\text{ном. эл/дв.}} \times I_{\text{ном. эл/дв.}} \times \cos \varphi_{\text{эл/дв.}}}{540B}$$

**Пики постоянного тока питания на входе** определяются режимом эксплуатации.

- если привод ускоряется с применением аппаратного ограничения по току, в этом случае в формулу в место номинального тока двигателя подставляется кратковременный ток преобразователя установленный как предельный.
- если эл/дв. в нормальном режиме не нагружается номинальным моментом, можно в расчётах использовать реальный ток двигателя.
- практическое значение соответствует приблизительно 1,5-кратному току двигателя (с 90кВт. 1,25-кратному)



## 2. Технические данные

### 2.1 Обзор технических данных для класса - 230В

Типоразмер		07		09		10		13		14	15	16	17	18	19	20	21		
Ном. выходная мощность	[kVA]	1,6		2,8		4		9,5		13	19	26	33	40	46	59	71		
Макс.мощность двигателя	[kW]	0,75		1,5		2,2		5,5		7,5	11	15	18,5	22	30	37	45		
Номин. выходной ток	[A]	4		7		10		24		33	48	66	84	100	115	145	180		
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup>	[A]	7,2		12,6		18		36,5		49,5	72	99	126	150	172	217	270		
Ток срабатывания защиты	[A]	8,8		15		22		43		59	88	119	151	180	206	261	324		
Номинальный входной ток	[A]	8	4	14	7,7	20	11	26,5		36	53	73	92	116	126	165	198		
Исполнение корпуса		D		D		D		E	G	G	H	H	R	R	R	R	R		
Ном. тактовая частота <sup>2)</sup>	[kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8		
Макс. тактовая частота	[kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8		
Мощность потерь в ном. режиме	[W]	65		70		135		165	220	280	430	550	850	1020	1200	1350	1620		
Макс. ток покоя при 8кГц.	[A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	84	100	115	145	180		
Макс. ток покоя при 16кГц.	[A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	-	-	-	-	-		
Макс. Темпер. Радиатора ТОН	[°C]	85		85		85		73	90	90									
Макс. допуст.предохран. (медл)	[A]	20	10	20	10	25	20	35		50	80	80	100	160	160	200	315		
Сечение кабеля	[mm²]	2,5	1,5	2,5	1,5	4,0	2,5	6		10	25	25	35	50	50	95	95		
Мин. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	56		56		28		18	16	13	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2,0	2,0		
Ном. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	180		100		68		27		20	13	10	7	5,6	4,7	3,9	3,0		
Макс. ток торможения	[A]	7		7		14		21	29	29	70	70	85	85	102	160	160		
Характерист. перегруза (стр. 40)		1																	
Момент затяжки клемм	[Nm]	0,5						1,2			2,5		6			15			
Схема подключения (стр. 18/19)		1	2	1	2	1	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3		
Напряжение сети	[V]	180...260 +/-0 (230V)																	
Количество фаз		1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Частота в сети	[Hz]	50 / 60 +/- 2																	
Выходное напряжение (U <sub>N</sub> =сети)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>																	
Выходная частота	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)																	
Длина экрани.кабеля до эл/дв.	[m]	30	30	50	50	100						50							
Температура хранения	[°C]	-25...70																	
Рабочая температура	[°C]	-10...45																	
Защитное исполнение		IP20																	
Относительная влажность (без росы)	[%]	max. 95																	
Испытан по нормам		EN 61800-3																	
Климатическая категория (EN 50178)		3K3																	
Сетевой дроссель (см.стр 29)		3	4	5	6	7	8	11		12	13	15	16	17	17	19	19		
Выход. дроссель (см. стр 35)		4		6		8		11		12	13	14	15	16	17	18	19		
HF-Фильтер-комплект (стр. 31)		1	4	2	4	3	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13		
Оинус- фильтр (см. стр. 37)		1		2		3		5		6	9	-	-	-	-	-	-		

- 1) В регулируемых системах (замкнутый контур) необходимо отнять 5% на резев регулирования.
- 2) F4-F-приборам необходима силовая часть с фактической тактовой частотой как минимум 8кГц.
- 3) только при установленном внутри тормозном транзисторе (смотри «Способ распознавания прибора»)
- Технические данные рассчитаны на 2/4-полюсные стандартные моторы. При другом числе полюсов преобразователь выбирается по номинальному току двигателя. При применении специальных и среднечастотных моторов посоветуйтесь со специалистами фирмы KEB.



Максимальная высота установки НУМ 2000 м. Имейте в виду, что при установке выше 1000 м происходит снижение мощности в 1% на 100м.

## Обзор технических данных для класса - 400В до типоразмера 17

Типоразмер		07	09	10	12	13
Ном. выходная мощность	[kVA]	1,8	2,8	4	6,6	8,3
Макс. мощность двигателя	[kW]	0,75	1,5	2,2	4	5,5
Номин. выходной ток	[A]	2,6	4,1	5,8	9,5	12
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup>	[A]	4,6	7,4	10,4	17,1	21,6
Ток срабатывания защиты	[A]	5,7	9	12,7	20,9	26,4
Номинальный входной ток	[A]	2,8	4,5	6,4	10,5	13,2
Исполнение корпуса		D	D	D	D	E
Ном. тактовая частота <sup>2)</sup>	[kHz]	4	4	4	12	4
Макс. тактовая частота	[kHz]	4	4	4	12	4
Мощность потерь в ном. режиме	[W]	45	60	80	130	115
Макс. ток покоя при 8кГц.	[A]	-	-	-	6,4	-
Макс. ток покоя при 16кГц.	[A]	-	-	-	-	9,5
Макс. Темпер. Радиатора ТОН	[°C]	85	85	79	85	73
Макс. допуст. предохран. (медл)	[A]	10	10	10	20	20
Сечение кабеля	[mm²]	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5
Мин. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	160	160	160	82	50
Ном. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	680	390	270	150	110
Макс. ток торможения	[A]	5	5	5	10	15
Характерист. перегруза (стр. 40)		1	1	1	1	1
Момент затяжки клемм	[Nm]	0,5	0,5	0,5	0,5	1,2
Схема подключения (стр. 18/19)		2	2	2	3	2
Напряжение сети <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)	305...500 +/- 0 (400V)
Количество фаз		3	3	3	3	3
Частота в сети	[Hz]	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2	50 / 60 +/- 2
Выходное напряжение (U <sub>N</sub> =сети)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>	3 x 0...U <sub>N</sub>
Выходная частота	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)
Длина экрани.кабеля до эл/дв.	[m]	50	50	100	100	100
Температура хранения	[°C]	-25...70 °C	-25...70 °C	-25...70 °C	-25...70 °C	-25...70 °C
Рабочая температура	[°C]	-10...45 °C	-10...45 °C	-10...45 °C	-10...45 °C	-10...45 °C
Защитное исполнение		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Относительная влажность (без росы)	[%]	max. 95	max. 95	max. 95	max. 95	max. 95
Испытан по нормам		EN 61800-3	EN 61800-3	EN 61800-3	EN 61800-3	EN 61800-3
Климатическая категория (EN 50178)		3K3	3K3	3K3	3K3	3K3
Сетевой дроссель (см.стр 29)		19	20	21	23	23
Выход. дроссель (см. стр 35)		19	20	20	22	23
HF-Фильтр-комплект (стр. 31)		10	10	10	11	12
Синус- фильтр (см. стр. 37)		1	1	2	2	-
Синус- фильтр-плкx (см. стр. 39)		-	-	-	2	3

- 1) В регулируемых системах (замкнутый контур) необходимо отнять 5% на резерв регулирования.
- 2) F4-F-приборам необходима силовая часть с фактической тактовой частотой как минимум 8кГц.
- 3) только при установленном внутри тормозном транзисторе (смотри «Способ распознавания прибора»)
- 4) При ном. напряжении  $\geq 460V$  умножать номинальный ток на фактор 0,86

Типоразмер		14		15			16		17		
Ном. выходная мощность	[kVA]	11		17			23		29		
Макс.мощность двигателя	[kW]	7,5		11			15		18,5		
Номин. выходной ток	[A]	16,5		24			33		42		
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup>	[A]	29,7	24,8	36			49,5		63		
Ток срабатывания защиты	[A]	36,3	29,7	43,2			59,4		75,6		
Номинальный входной ток	[A]	18,1		26,5			36,5		46		
Исполнение корпуса		E	G	E	G	H	G	H	G	H	R
Ном. тактовая частота <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	16	8	16	4	8	16
Макс. тактовая частота	[kHz]	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16
Мощность потерь в ном.режиме	[W]	240	260	260	290	360	310	490	360	470	700
Макс. ток покоя при 8кГц.	[A]	16,5	19	-	19	25	21,5	33	-	30	42
Макс. ток покоя при 16кГц.	[A]	-	12	-	8,5	15	9,7	20	-	13,5	30
Макс. Темпер. Радиатора ТОН	[°C]	73	90	73	90						
Макс. допуст.предохран. (медл)	[A]	25		35			50		63		
Сечение кабеля	[mm²]	4		6			10		16		
Мин. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	50	39	39		22	25	22	25	22	9
Ном. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	85		56			42		30		
Макс. ток торможения	[A]	15	21	21		37	30	37	30	37	88
Характерист. перегруза (стр. 40)		1									
Момент затяжки клемм	[Nm]	0,5	1,2	1,2	1,2	2,5	1,2	2,5	1,2	2,5	6
Схема подключения (стр. 18/19)		3	4	3	4		4		4		3
Напряжение сети <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)									
Количество фаз		3									
Частота в сети	[Hz]	50 / 60 +/- 2									
Выходное напряжение (U <sub>N</sub> =сети)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>									
Выходная частота	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)									
Длина экр.кабеля до эл/дв.	[m]	100									
Температура хранения	[°C]	-25...70 °C									
Рабочая температура	[°C]	-10...45 °C									
Защитное исполнение		IP20									
Относительная влажность (без росы)	[%]	max. 95									
Испыт.ан по нормам		EN 61800-3									
Климатическая категория (EN 50178)		3K3									
Сетевой дроссель (см.стр 29)		24		25			26		27		
Выход. дроссель (см. стр 35)		24		25			26		27		
HF-Фильтер-комплект (стр. 31)		12	14	13	15	17	16	17	15	17	20
Синус- фильтр (см. стр. 37)		4		5			6		7		
Синус- фильтр-плюс (см. стр. 39)		4		-	5		-	-	-	-	-

Технические данные рассчитаны на 2/4-полюсные стандартные моторы. При другом числе полюсов преобразователь выбирается по номинальному току двигателя. При применении специальных и среднечастотных моторах посоветуйтесь со специалистами фирмы КЕВ.



Максимальная высота установки НУМ 2000 м. Имейте в виду, что при установке выше 1000 м происходит снижение мощности в 1% на 100м.

## Обзор технических данных для класса - 400В до типоразмера 18

Типоразмер		18		19		20	21	22	
Ном. выходная мощность	[kVA]	35		42		52	62	80	
Макс.мощность двигателя	[kW]	22		30		37	45	55	
Номин. выходной ток	[A]	50		60		75	90	115	
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup>	[A]	75		90		112,5	135	172,5	
Ток срабатывания защиты	[A]	90		108		135	162	207	
Номинальный входной ток	[A]	55		66		83	100	127	
Исполнение корпуса		H	R	H	R	R	R	R	R
Ном. тактовая частота <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
Макс. тактовая частота	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
Мощность потерь в ном. режиме	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
Макс. ток покоя при 8кГц.	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
Макс. ток покоя при 16кГц.	[A]	20,3	40	-	27	33,7	40,5	-	-
Макс. Темпер. Радиатора ТОН	[°C]	90							
Макс. допуст.предохран. (медл)	[A]	80		80		100	160	160	
Сечение кабеля	[mm <sup>2</sup> ]	25		25		35	50	50	
Мин. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
Ном. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	20		15		12	10	8,6	
Макс. ток торможения	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
Характерист. перегруза (стр. 40)		1							
Момент затяжки клемм	[Nm]	2,5	6	2,5	6				
Схема подключения (стр. 18/19)		4	3	4	3	3	3	3	
Напряжение сети <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)							
Количество фаз		3							
Частота в сети	[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Выходное напряжение (U <sub>N</sub> =сети)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>							
Выходная частота	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)							
Длинна экр.кабеля до эл/дв.	[m]	100		100		50	50	50	
Температура хранения	[°C]	-25...70 °C							
Рабочая температура	[°C]	-10...45 °C							
Защитное исполнение		IP20							
Относительная влажность (без росы)	[%]	max. 95							
Испыган по нормам		EN 61800-3							
Климатическая категория (EN 50178)		3K3							
Сетевой дроссель (см.стр 29)		28		29		30	31	32	
Выход. дроссель (см. стр 35)		28		29		30	31	32	
HF-Фильтер-комплект (стр. 31)		17	20	17	20	20	22	22	
Синус- фильтр (см. стр. 37)		8		9		10	11	12	
Синус- фильтр-плкx (см. стр. 39)		-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) В регулируемых системах (замкнутый контур) необходимо отнять 5% на резев регулирования.
- 2) F4-F-приборам не обходима силовая часть с фактической тактовой частотой как минимум 8кГц.
- 3) только при установленном внутри тормозном транзисторе (смотри «Способ распознавания прибора»)
- 4) При ном. напряжении  $\geq 460V$  умножать номинальный ток на фактор 0,86

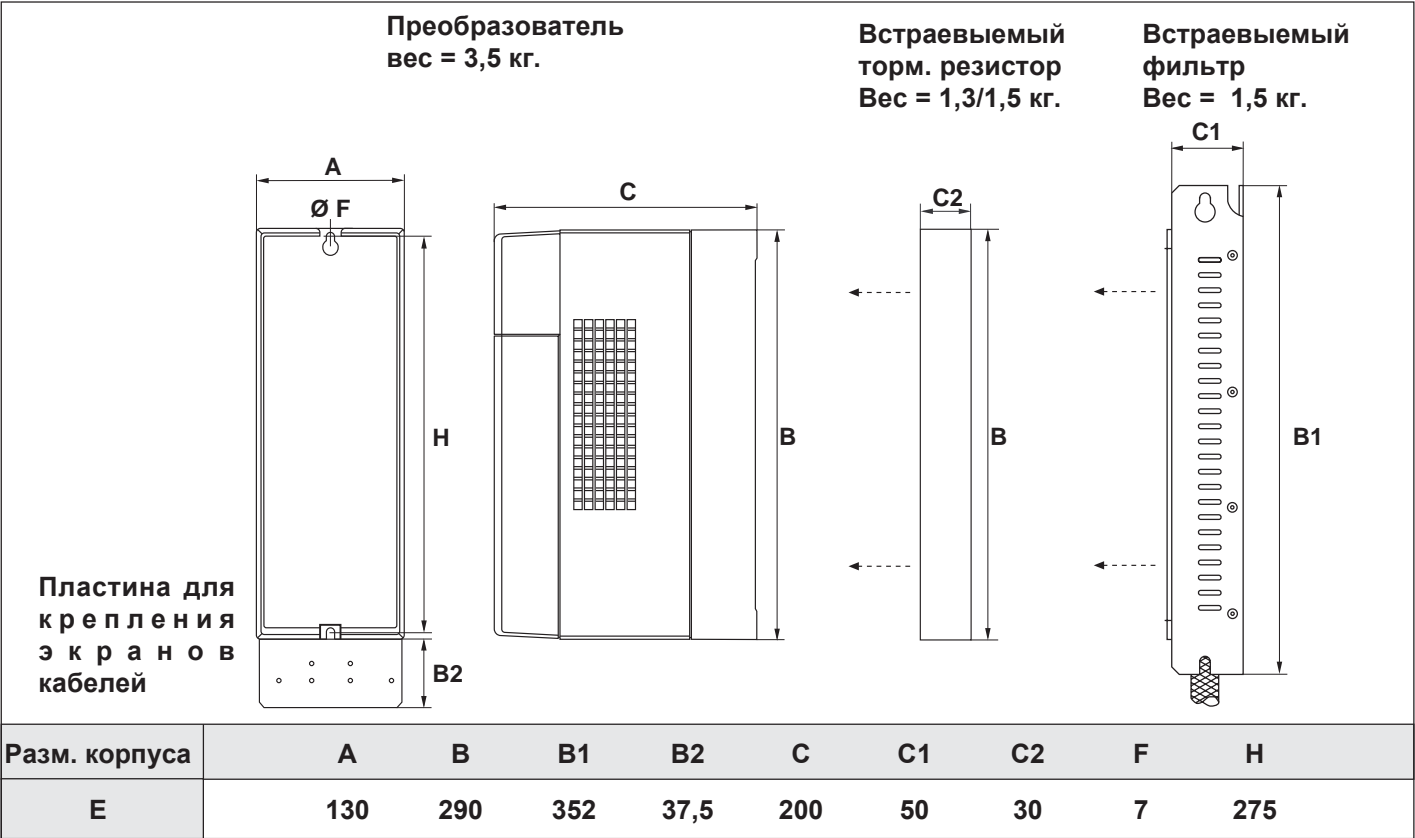
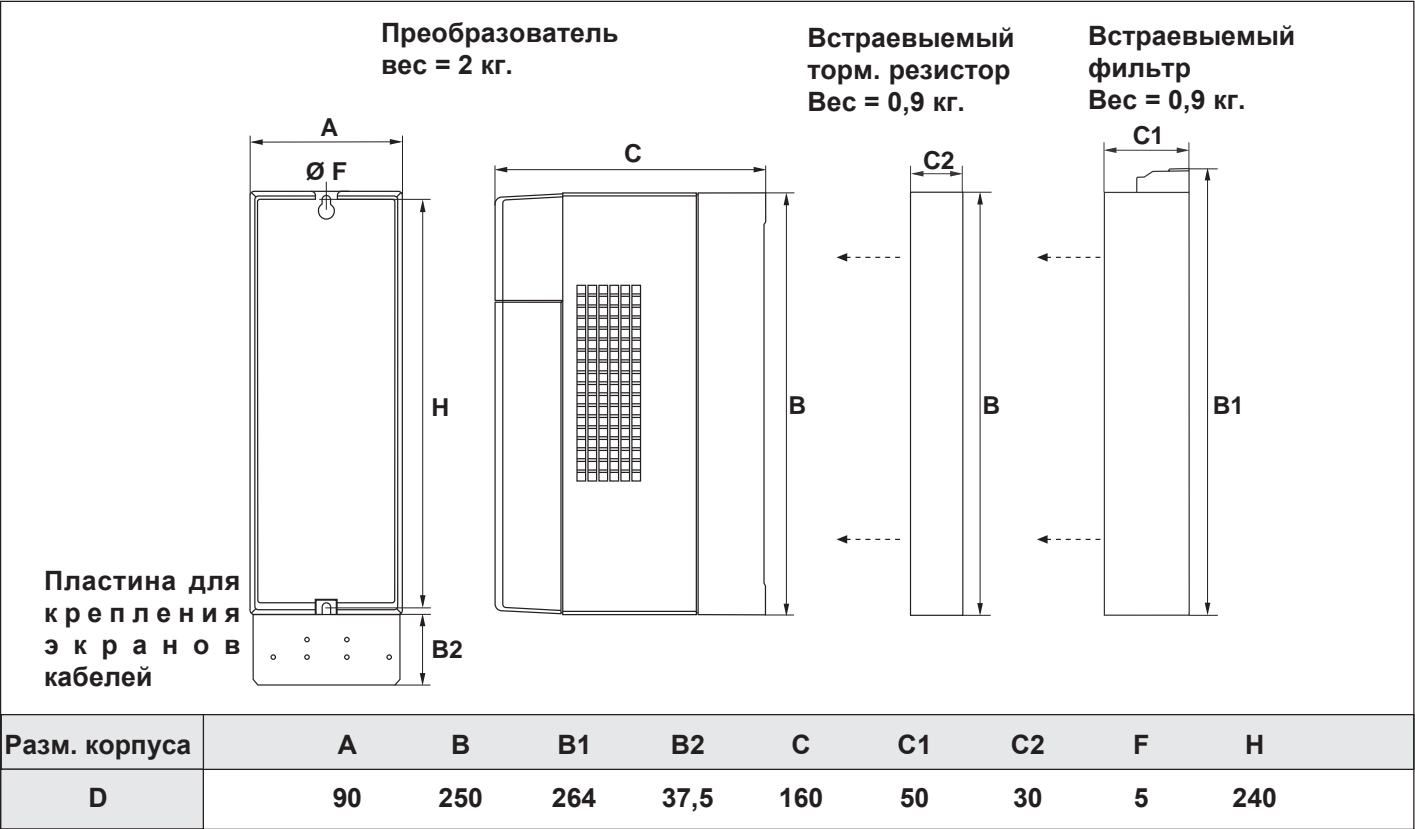
Типоразмер		23	24	25	26	27
Ном. выходная мощность	[kVA]	104	125	145	173	208
Макс. мощность двигателя	[kW]	75	90	110	132	160
Номин. выходной ток	[A]	150	180	210	250	300
Макс. Кратковременный ток <sup>1)</sup>	[A]	225	270	262,5	312,5	375
Ток срабатывания защиты	[A]	270	324	315	375	450
Номинальный входной ток	[A]	165	198	231	275	330
Исполнение корпуса		R	U	U	U	U
Ном. тактовая частота <sup>2)</sup>	[kHz]	2	8	4	8	4
Макс. тактовая частота	[kHz]	2	16	4	8	4
Мощность потерь в ном. режиме	[W]	1300	1900	2000	2400	2300
Макс. ток покоя при 8кГц.	[A]	-	150	-	180	-
Макс. ток покоя при 16кГц.	[A]	-	-	-	-	-
Макс. Темпер. Радиатора ТОН	[°C]	90				
Макс. допуст. предохран. (медл)	[A]	200	315	315	400	450
Сечение кабеля	[mm <sup>2</sup> ]	95	95	95	120	150
Мин. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	6	5	4	2,7	2,7
Ном. тормозной резистор <sup>3)</sup>	[Ω]	6,7	5	4,3	3,8	3,3
Макс. ток торможения	[A]	133	160	200	200	200
Характерист. перегруза (стр. 40)		1		2		
Момент затяжки клемм	[Nm]	15		25		
Схема подключения (стр. 18/19)		3	3	3	3	3
Напряжение сети <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/- (400V)				
Количество фаз		3				
Частота в сети	[Hz]	50 / 60 +/- 2				
Выходное напряжение (U <sub>N</sub> =сети)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>				
Выходная частота	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)				
Длина экранированного кабеля до эл/дв.	[m]	50				
Температура хранения	[°C]	-25...70 °C				
Рабочая температура	[°C]	-10...45 °C				
Защитное исполнение		IP20				
Относительная влажность (без росы)	[%]	max. 95				
Испытан по нормам		EN 61800-3				
Климатическая категория (EN 50178)		3K3				
Сетевой дроссель (см.стр 29)		33	34	35	36	37
Выход. дроссель (см. стр 35)		33	34	35	36	37
HF-Фильтер-комплект (стр. 31)		23	24	24	26	26
Синус-фильтр (см. стр. 37)		-	33	34	35	37
Синус-фильтр-плк (см. стр. 39)		-	-	-	-	-

Технические данные рассчитаны на 2/4-полюсные стандартные моторы. При другом числе полюсов преобразователь выбирается по номинальному току двигателя. При применении специальных и среднечастотных моторов посоветуйтесь со специалистами фирмы KEB.



Максимальная высота установки НУМ 2000 м. Имейте в виду, что при установке выше 1000 м происходит снижение мощности в 1% на 100м.

2.4 Размеры и вес





2.5 Клеммные колодки силовой части

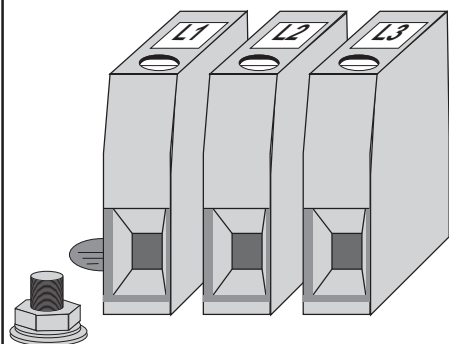
Размер корпуса D		⚠ Следить за входным напряжением, т.к. возможны Классы 230V и 400V (3-фазные)	
1-фазный		3-фазный	
L1, N 1-фазное подключение L1, L2, L3 3-фазное подключение PA, PB Подключение тормозного резистора		U, V, W OH, OH Подключение эл/дв. Подключ. температурного датчика Клемма «Земля»/ «Экран» 	
Размер корпуса E		⚠ Следить за входным напряжением, т.к. возможны Классы 230V и 400V (3-фазные)	
		L1, L2, L3 PA, PB PA, - 3-фазное подключение Подключение тормозного резистора Подключение тормозного модуля и устройства рекуперации OH, OH Подключ. температурного датчика U, V, W Подключение эл/дв. Клемма «Земля»/ «Экран» 	
Размер корпуса G		⚠ Следить за входным напряжением, т.к. возможны Классы 230V и 400V (3-фазные)	
		L1, L2, L3 ++, PB ++, -- 3-фазное подключение Подключение тормозного резистора Подключение торм. модуля, Устр. рекуперации и блока питания постоянного тока вх. 250...370VDC класса - (230V) 420...720VDC класса - (400V) OH, OH Подключ. температурного датчика U, V, W Подключение эл/дв. Клемма «Земля»/ «Экран» 	
Размер корпуса H		⚠ Следить за входным напряжением, т.к. возможны Классы 230V и 400V (3-фазные)	
		L1, L2, L3 ++, PB ++, -- 3-фазное подключение Подключение тормозного резистора Подключение торм. модуля, Устр. рекуперации и блока питания постоянного тока вх. 250...370VDC класса - (230V) 420...720VDC класса - (400V) OH, OH Подключ. температурного датчика U, V, W Подключение эл/дв. PE Клемма «Земля»/ «Экран»	



Размер корпуса R и U

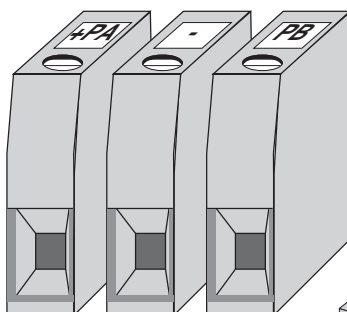


Следить за входным напряжением, т.к. возможны Классы 230V и 400V (3-фазные)

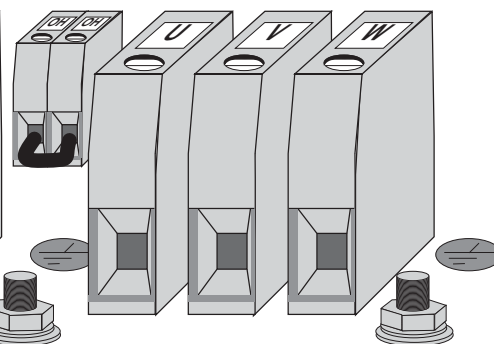


**L1, L2, L3**  
**+PA, PB**  
**+PA, -**

3-фазное подключение  
Подключение тормозного резистора  
Подключение тормозного модуля  
и устройства рекуперации



**OH, OH**  
**U, V, W**



Подключ. температурного датчика  
Подключение эл/дв.

Клемма «Земля»/ «Экран»

## 2.6 Подключение силовой части

Относится к строке "схема подключения" таблицы в параграфе «технические данные» стр. 9-13

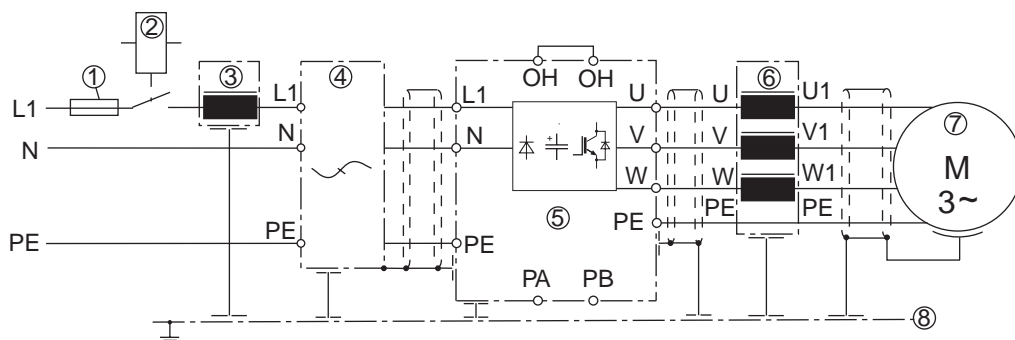


Прибор тут же выходит из строя, если перепутать моторные клеммы с клеммами сети

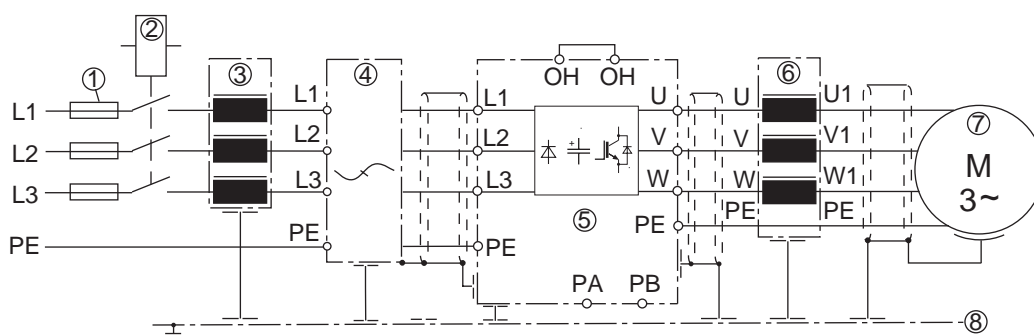


Следить за правильностью подаваемого напряжения и полярностью эл/дв.!

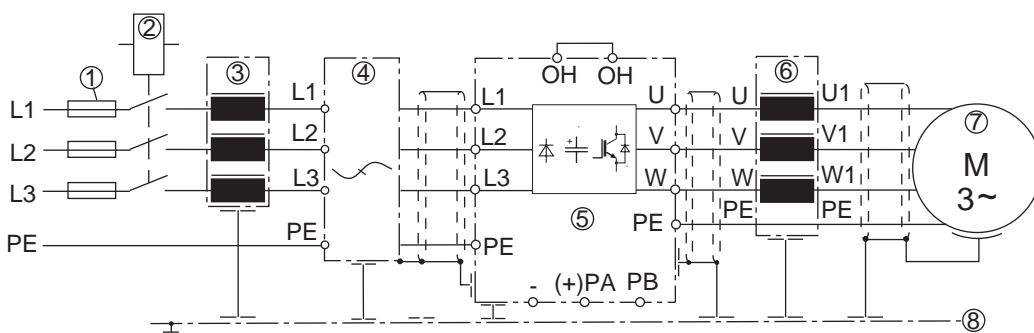
### Схема подключения 1



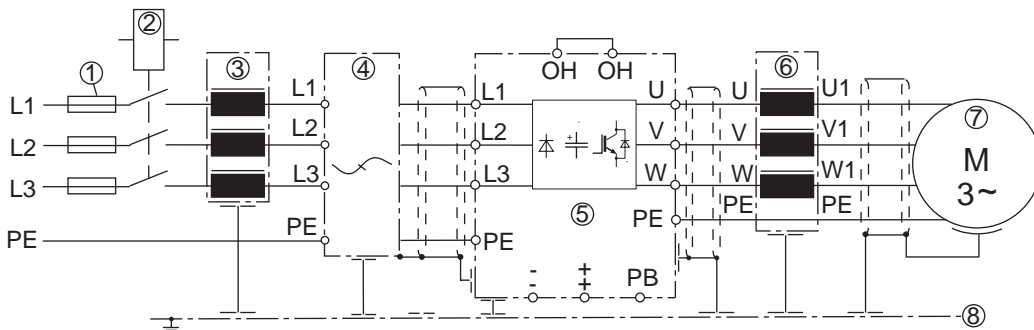
### Схема подключения 2



### Схема подключения 3



### Схема подключения 4



## 1 Сетевые предохранители

## ② Главный пускатель

### ③ Сетевой дроссель

#### 4 Сетевой фильтр

## 5 KEB COMBIVERT

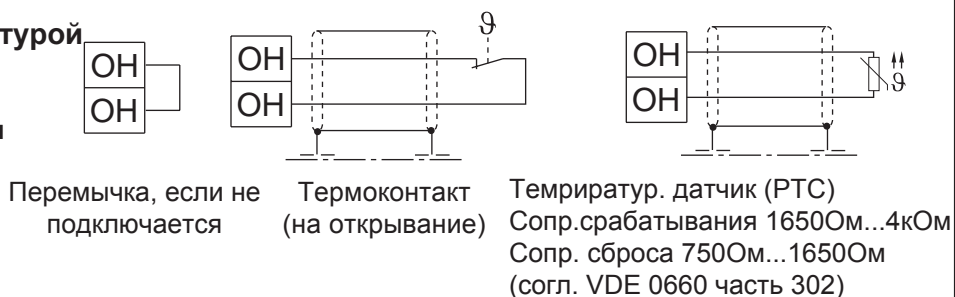
⑥ Выходной дроссель или фильтр ( не в F4-F)

⑦ Эл/двигатель

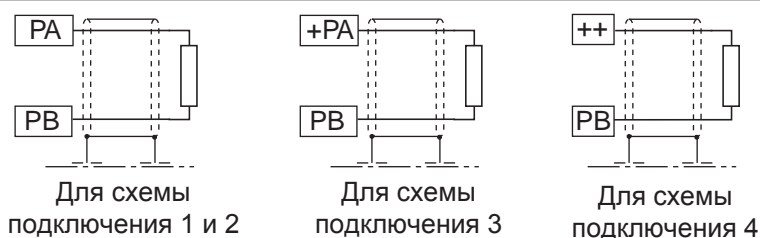
## 8 Монтажная панель

### Внешний контроль за температурой (для всех приборов)

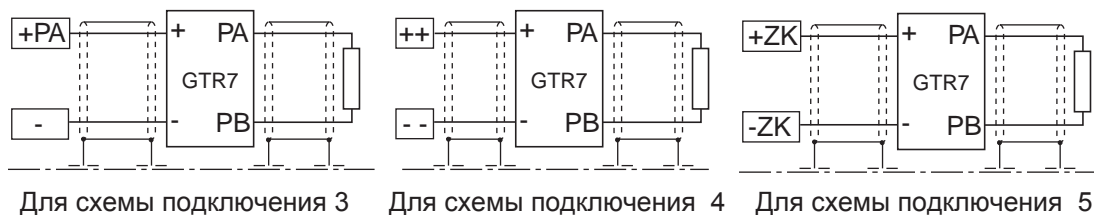
Кабель для подключения должен  
быть интегрирован в моторный  
экранированный кабель



### Подключение тормозного резистора (Только с тормозным транзистором см. стр. 5)



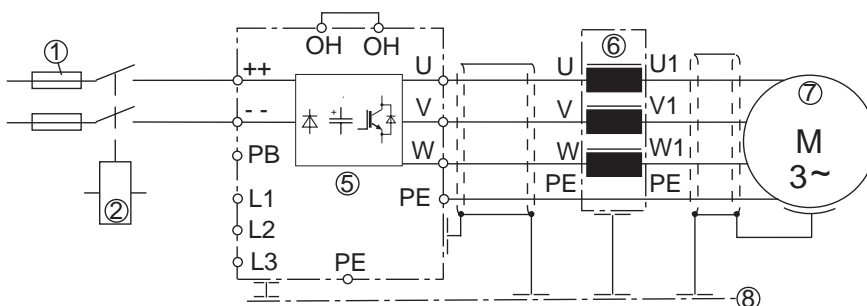
### Подключение тормозного модуля



### DC-питание (поспаянный ток)

(Только при обозначениях  
клемм «++» и «--»)

250...370VDC класса - (230B)  
420...720VDC класса - (400B)



- |                          |   |
|--------------------------|---|
| ① Сетевые предохранители | ⑤ KEB COMBIVERT                             |
| ② Главный пускатель      | ⑥ Выходной дроссель или фильтр ( не в F4-F) |
| ③ Сетевой дроссель       | ⑦ Эл/двигатель                              |
| ④ Сетевой фильтр         | ⑧ Монтажная панель                          |

## 3. Принадлежности

### 3.1 Тормозные резисторы

Способ монтажа



Выбор тормозного резистора

Прибор KEB COMBIVERT оснащённый внешним тормозным резистором или модулем предназначен для эксплуатации в ограниченном 4-Квадрантном режиме. Энергия высвобождающаяся при торможении в генераторном режиме поступает в промежуточное звено постоянного тока и через тормозной транзистор отводится в тормозной резистор.

Вследствии этого тормозной резистор нагревается. Если тормозной резистор встраивается в шкаф управления, то необходимо следить за достаточным охлаждением в шкафу и достаточным расстоянием до KEB COMBIVERT приборов.

Для изделий KEB COMBIVERT предлагаются различные тормозные резисторы. Соответствующие формулы и ограничения (рабочая область) Вы можете получить на следующей странице.

1. Задать желаемое время торможения.
2. Рассчитать время торможения без тормозного резистора ( $t_{Bmin}$ ).
3. Если желаемое время торможения меньше чем рассчитанное время торможения, то необходимо применение тормозного резистора. ( $t_B < t_{Bmin}$ .)
4. Рассчитать тормозной момент ( $M_B$ ). При расчётах учитывать момент нагрузки.
5. Рассчитайте пиковую мощность тормоза ( $P_B$ ). Пиковую мощность тормоза рассчитывайте исходя из наитяжелейших условий ( $n_{max}$  до состояния покоя) .
6. Выбор тормозного резистора:
  - a)  $P_R \geq P_B$
  - b)  $P_N$  выбирать соответственно циклу обработки.Тормозные резисторы применять соответственно приведённым в таблице типоразмерам преобразователей. Время включения тормозных резисторов не должно превышать их максимального времени включения.  
При более длительном времени включения необходимы специально для этого предназначенные тормозные резисторы.
7. Проверьте, соответствует ли желаемое время торможения выбранному тормозному резистору ( $t_{Bmin}$ ).

**Ограничения:** Не допускается, чтобы тормозной момент был выше чем мощность тормозного резистора и тормозной мощности эл/двигателя (не допускается превышение 1,5 кратного номинального момента эл/двигателя (см. формулу).

При использовании максимально возможного тормозного момента, преобразователь выбирать учитывая возросший ток.

## Время торможения

Время торможения устанавливается на преобразователе. Если оно не достаточно, то КЕВ COMBIVERT автоматически отключается и сообщает об ошибке **OP** или **OC**.

Приблизительное время торможения можно рассчитать по следующим формулам.

## Формулы

1. Время торможения без торм. резист. 2. Тормозной момент (не обходим)

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} - M_L$$

Рабочая область:  $n_1 > n_N$

Условие:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$

(Область ослабленного поля)

$f \leq 70 \text{ Hz}$

3. Пиковая мощность тормоза

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Условие:  $P_B \leq P_R$

4. Время торможения с торм. резистором

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

Рабочая область:  $n_1 > n_N$

Условие:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

$P_B \leq P_R$

K = 0,25 для эл/дв. до 1,5 kW  
0,20 для эл/дв. 2,2 до 4 kW  
0,15 для эл/дв. 5,5 до 11 kW  
0,08 для эл/дв. 15 до 45 kW  
0,05 для эл/дв. > 45 kW

$J_M$	=	Момент инерционных масс эл/дв.	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	=	Момент инерционных масс нагрузки	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	=	Обороты эл/дв. до замедления	[min <sup>-1</sup> ]
$n_2$	=	Обороты эл/дв. после замедления (Покой = 0 min <sup>-1</sup> )	[min <sup>-1</sup> ]
$n_N$	=	Номинальные обороты эл/дв.	[min <sup>-1</sup> ]
$M_N$	=	Номинальный момент эл/дв.	[Nm]
$M_B$	=	Тормозной момент (не обходим)	[Nm]
$M_L$	=	Момент нагрузки	[Nm]
$t_B$	=	Время торможения (не обходимо)	[s]
$t_{Bmin}$	=	Минимальное время торможения	[s]
$t_Z$	=	Цикл торможения	[s]
$P_B$	=	Пиковая мощность торможения	[W]
$P_R$	=	Пиковая мощность тормозного резистора	[W]

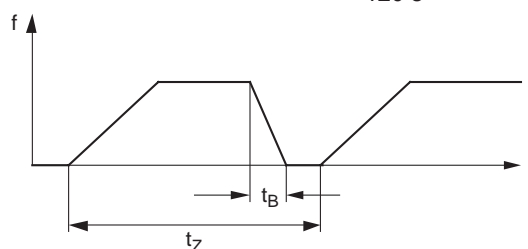
## Время включения ED

Длительность включения ED для цикла торможения  $t_Z \leq 120 \text{ s}$

$$ED = \frac{t_B}{t_Z} \cdot 100 \%$$

Длительность включения ED для цикла торможения  $t_Z > 120 \text{ s}$

$$ED = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$

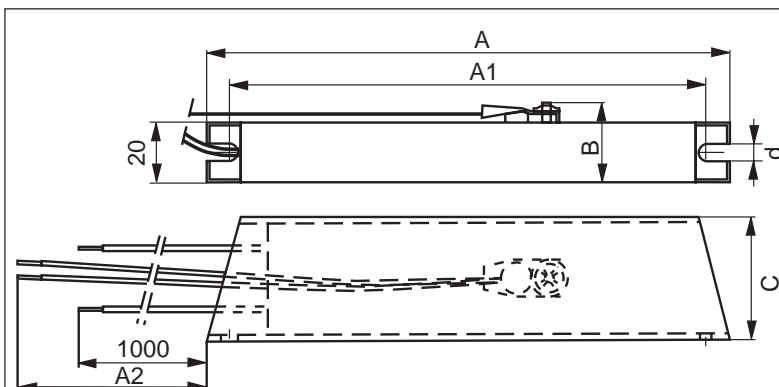


## 3.1.1 Тормозной резистор для монтажа «рядом»

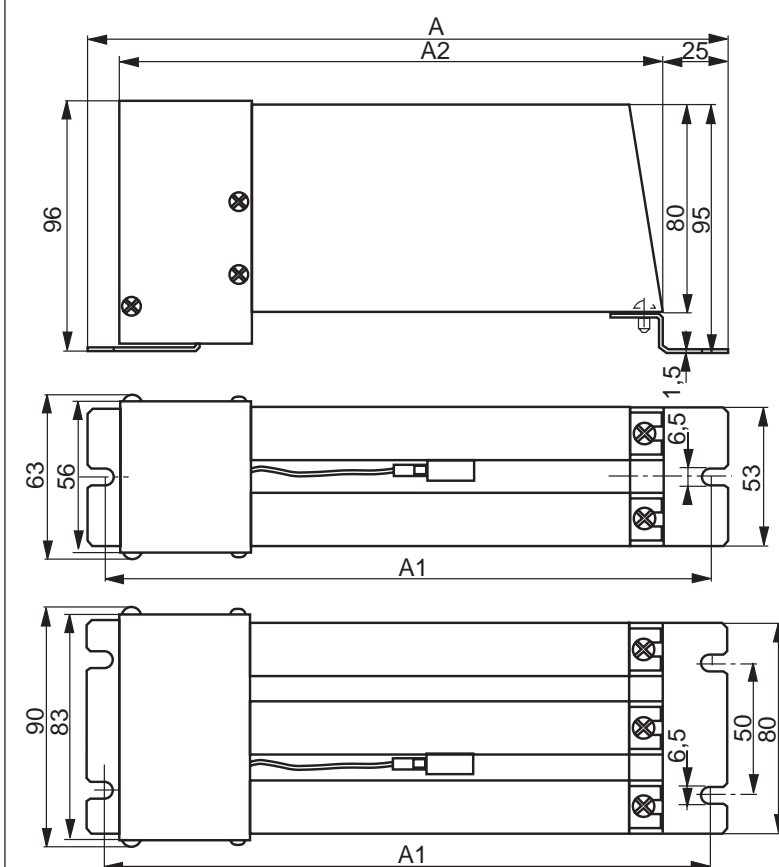
### Технические данные тормозного резистора

Номер артикля	R <sub>B</sub> [ОМ]	P <sub>N</sub> [W]	COMBIVERT	Ном. мощность <sup>1)</sup> [W]		
				6 %	25 %	40 %
класса - 230В						
07.BR.100-1180	180	44	05, 07	800	300	180
09.BR.100-1100	100	82	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-1683	68	120	07, 09, 10, 13(E)	2200	800	500
12.BR.100-1333	33	250	10, 13(G)	4400	1300	750
13.BR.100-1273	27	300	13(G), 14	5400	1500	900
14.BR.100-1203	20	450	13(G), 14	7300	1800	1100
15.BR.110-1133	13	630	14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-1103	10	850	15, 16	14000	3600	2200
17.BR.110-1073	7	1100	15, 16	21000	5400	3100
18.BR...21.BR	специалистам фирмы KEB					
класса - 400В						
07.BR.100-6620	620	56	05, 07	900	300	180
09.BR.100-6390	390	90	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-6270	270	130	07, 09, 10	2100	800	500
12.BR.100-6150	150	230	12	3700	1300	750
13.BR.100-6110	110	350	12, 13	5000	1500	900
14.BR.100-6853	85	410	12, 13, 14	6500	1800	1100
15.BR.110-6563	56	620	12(E), 13(E,G), 14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-6423	42	820	13(G), 14(G), 15, 16	13500	3600	2200
17.BR.110-6303	30	1200	15(H), 16, 17	18500	5400	3100
18.BR.226-6203	20	1700	17(R), 18, 19	27500	7500	4500
19.BR.226-6153	15	2300	17(R), 18, 19, 20	37000	10000	6000
20.BR.226-6123	12	2900	18(R), 19(R), 20, 21	46000	12500	7500
21.BR.226-6103	10	3000	18(R), 19(R), 20, 21, 22	55000	15000	9000
22.BR.226-6866	8,6	4000	21(L), 22(L), 23	64000	17500	10000
23.BR.226-6676	6,7	5200	22(L), 23, 24(U)	82000	22000	12500
24.BR.226-6506	5	6900	23(U), 24(U), 25(U)	110000	30000	18000
25.BR.226-6436	4,3	8100	24(U), 25(U), 26(U), 27(U)	130000	35000	20000
26.BR.226-6386	3,8	9200	25, 26, 27(U)	145000	40000	22500
27.BR.226-6336	3,3	10000	25, 26, 27(U)	170000	45000	25000
28.BR.226-6226	2,2	15000	28(W), 29(W), 30(W)	250000	67000	37000
29.BR.226-6176	1,7	20000	28(W), 29(W), 30(W)	325000	90000	50000
30.BR.226-6136	1,3	26000	28(W), 29(W), 30(W)	425000	112000	62000

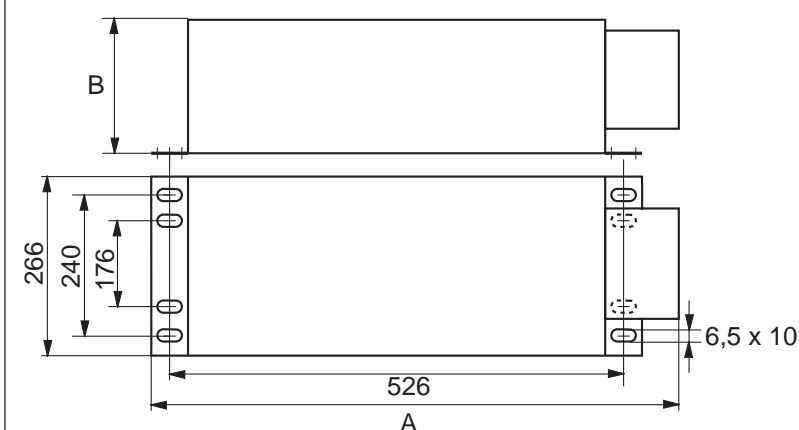
- 1) Допустимая нагрузка тормозного сопротивления зависит от времени включения относительно цикла в 120сек. Расчетная максимальная тормозная мощность должна быть ≤ нагрузки резистора. Если это значение не достигается, обращайтесь к специалистам фирмы KEB.



Номер артикля	A	A1	A2	B	C	d
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5



Номер артикля	A	A1	A2
15.BR.110-xxxx	370	355	300
16.BR.110-xxxx	470	455	400
17.BR.110-xxxx	470	455	400



Номер артикля	A	B
18.BR.226-6203	611	116
19.BR.226-6153	611	116
20.BR.226-6123	631	221
21.BR.226-6103	631	221
22.BR.226-6866	631	271
23.BR.226-6676	631	271
24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103	
25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866	
26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866	
	+ 1 x 23.BR.226-6676	
27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676	
28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676	
29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676	
30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676	

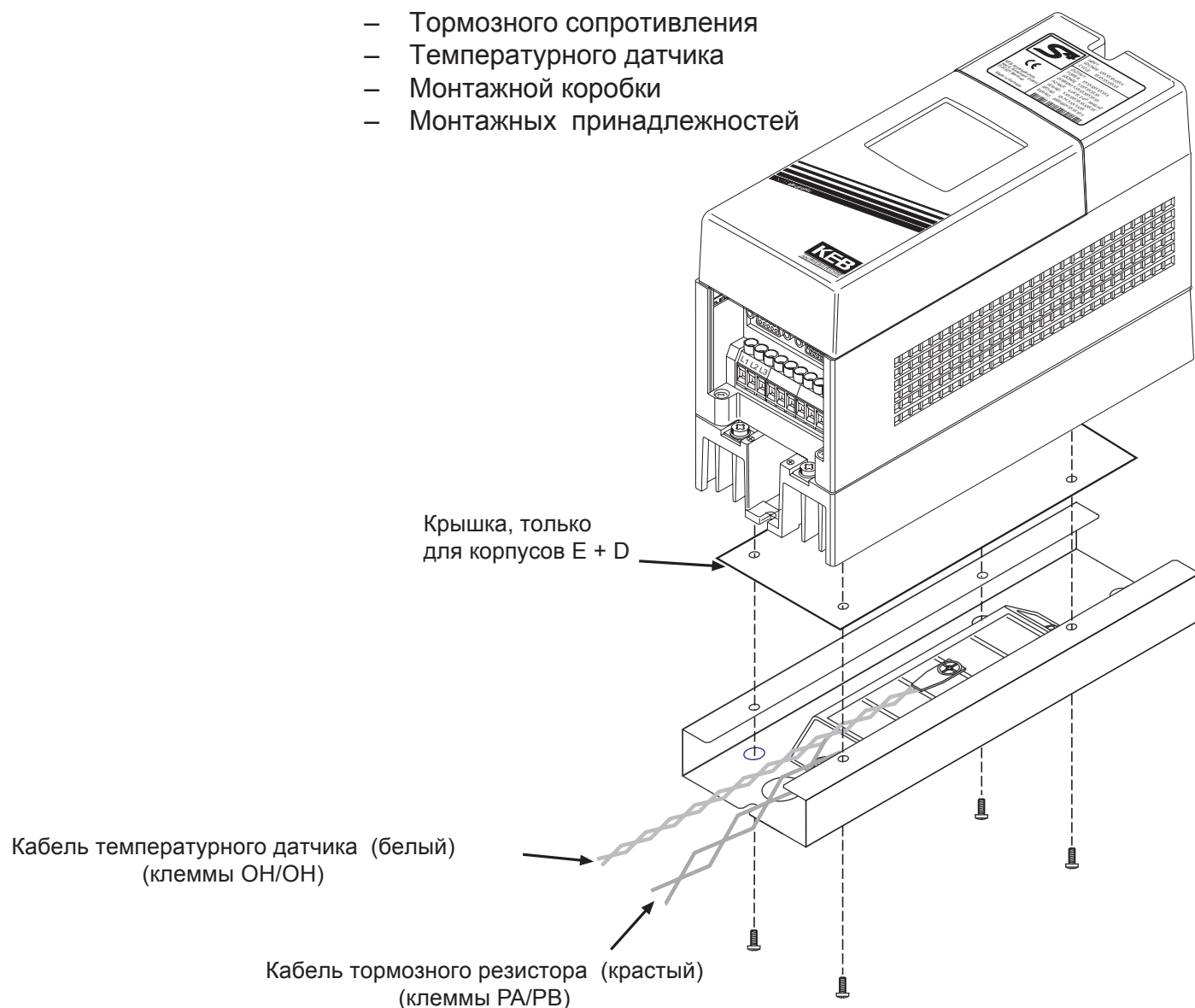




### 3.1.3 Встроенный тормозной резистор

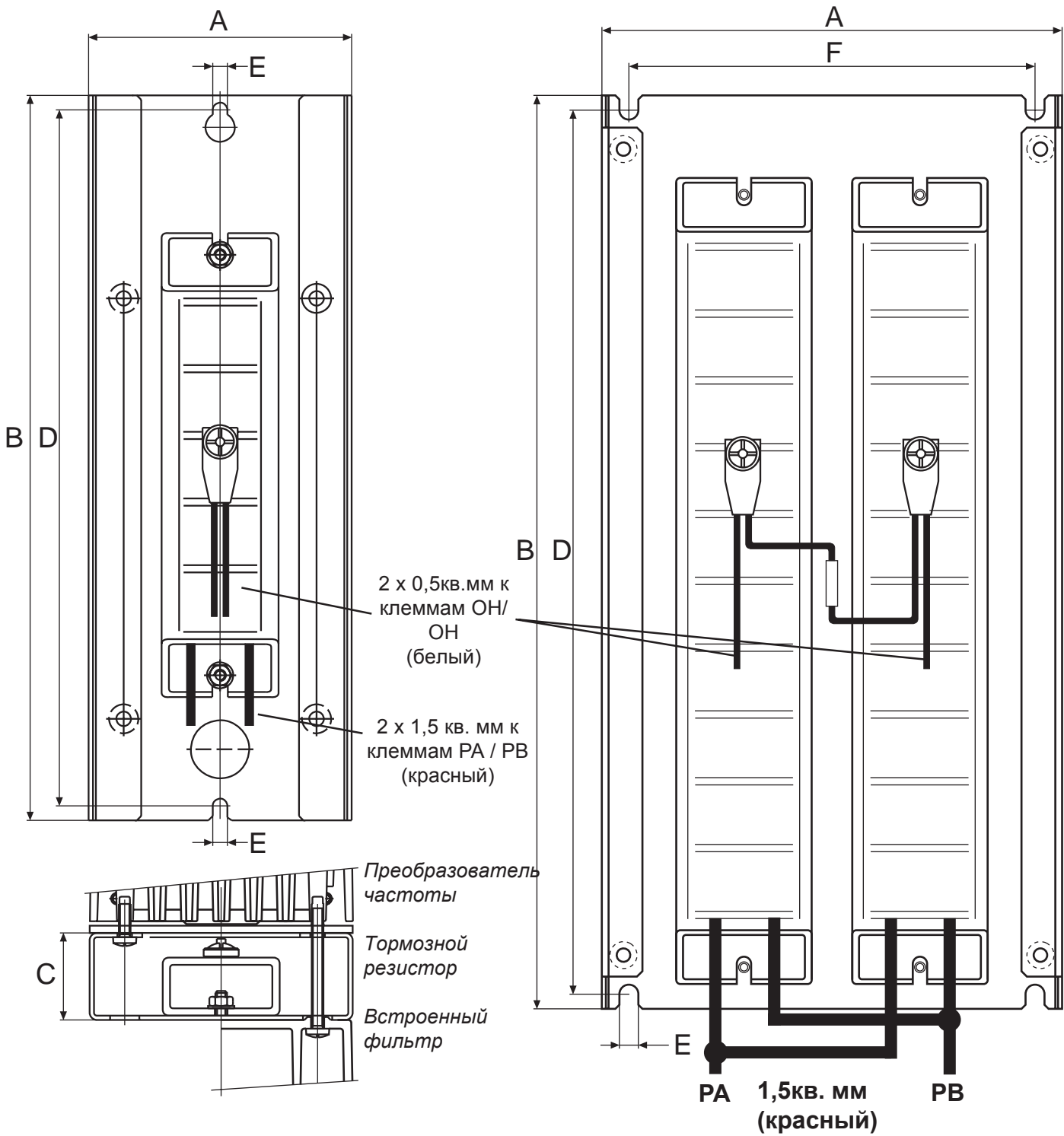
Встраиваемые тормозные резисторы предназначены для экономящего место монтажа непосредственно под преобразователем. Они предназначены, в основном, для коротких циклов торможения, а также для тактового режима. Комплект состоит из:

- Тормозного сопротивления
- Температурного датчика
- Монтажной коробки
- Монтажных принадлежностей



Типоразмер		10	12	12/13/14	15	13/14/15	16
Размер корпуса		D	D	E	E	G	G
Тормозной резистор	[W]	160	82	60	30	50	25
Номинальная мощность	[W]	35	35	60	2 x 60	80	2 x 80
однор. доп. нагрузка (max. 3с)	[W]	3600	7800	9600	19000	11500	23000
доп. нагрузка при 5% ED	[W]	700	700	1200	2400	1600	3200
доп. нагрузка при 10% ED	[W]	350	350	600	1200	800	1600
доп. нагрузка при 20% ED	[W]	175	175	300	600	400	800
доп. нагрузка при 40% ED	[W]	90	90	150	300	200	400
Вес	[kg]	0,89	0,9	1,3	1,5	1,5	1,9
номер артикула комплекта		10.F4.D50-4200	12.F4.D50-4200	14.F4.E50-4200	15.F4.E50-4200	15.F4.G50-4200	16.F4.G50-4200

RU



Размеры встраиваемого тормозного резистора

Корпус	D	E	G
A [мм]	90	130	170
B [мм]	250	290	340
C [мм]	30	30	25
D [мм]	240	275	329
E [мм]	5	7	7
F [мм]	-	-	150

## Внимание! Опасность возгорания!



Чтобы определить перегрев тормозного резистора необходимо контролировать состояние контактов температурного датчика тормозного резистора. Причиной перегрева могут быть следующие:

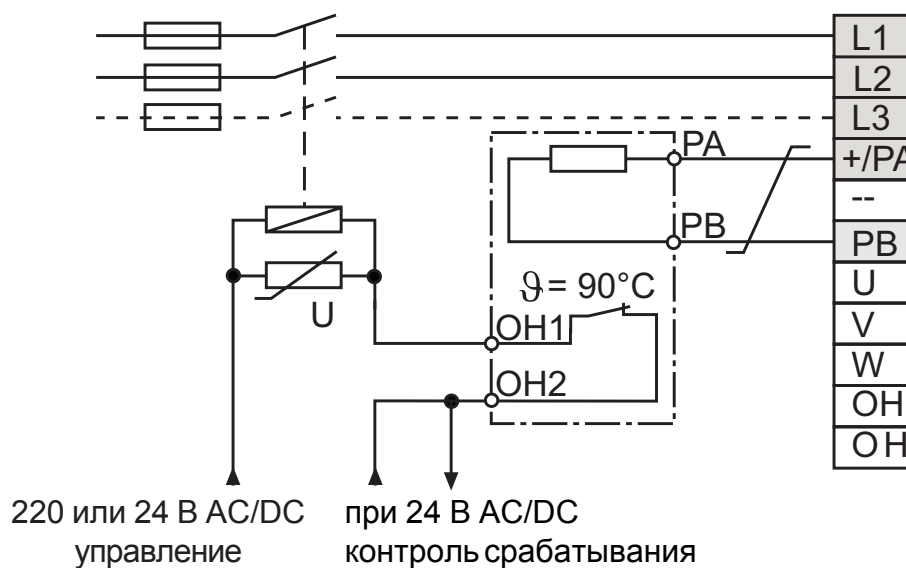
- слишком короткая рампа или продолжительное время включения
- неправильно подобран тормозной резистор
- слишком высокое входное напряжение
- дефект тормозного транзистора в преобразователе или тормозном модуле

Защиту при дефекте тормозного транзистора обеспечивает только отключение входного напряжения (см. схему).

Внешние поверхности тормозных резисторов могут разогреваться до очень высоких температур, поэтому устанавливать с защитой от прикосновения!

### Подключение тормозного резистора

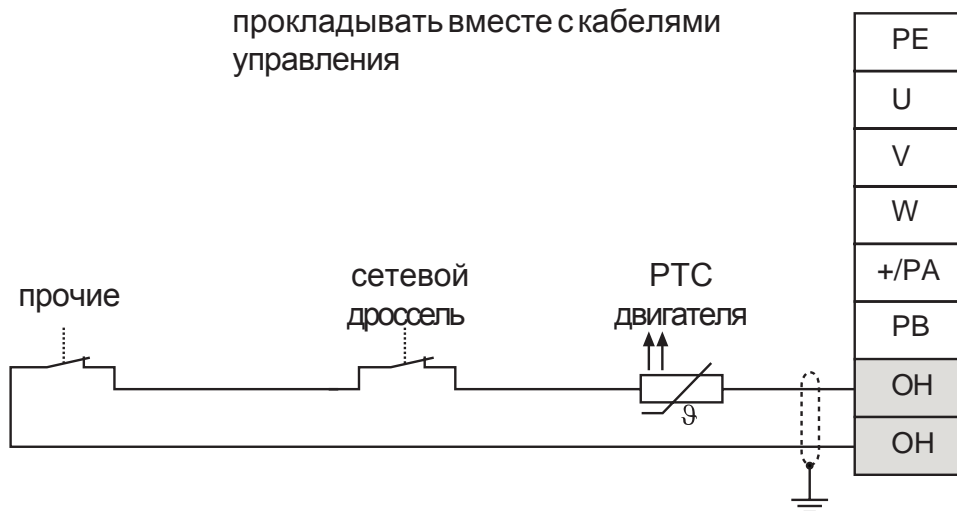
- +/PA, PB подключение тормозного резистора
- при срабатывании температурного датчика напряжение питания отключается



Упрощенная защита достигается путем включения контактов температурного датчика в систему контроля за температурой по ниже указанной схеме. Хотя, в случае дефекта тормозного транзистора, эта мера не является защитой от возникновения в следствии этого экстремальной перегрузки и опасности возгорания.

**Схема включения  
контроля за  
температурой**

- Клеммы «ОН»
- Кабель температурного датчика не прокладывать вместе с кабелями управления

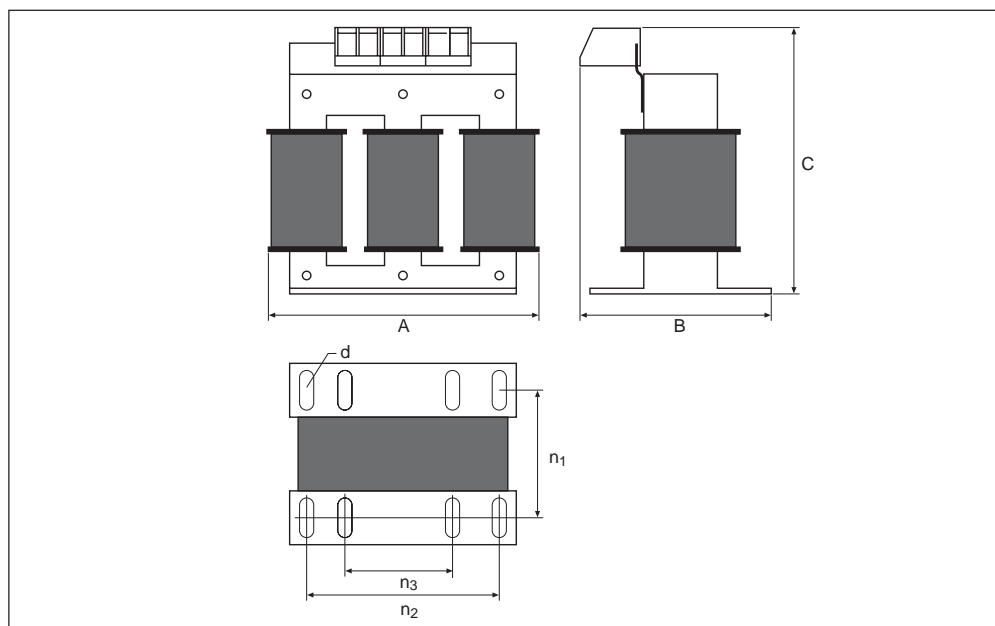


## 3.2 Входные фильтры

### 3.2.1 Сетевой дроссель

Сетевые дроссели КЕВ с напряжением короткого замыкания на клеммах  $U_K = 4\%$  отвечают требованиям норм VDE 0160. Посредством подавления высших колебаний фактор мощности преобразователя улучшается с 0,5...0,6 до приб. 0,8...0,9. В диапазоне частот с 10 кГц до приб. 300 кГц достигается уменьшение нагрузочных помех в плоть до 30 dB.

Помимо этих важных аспектов улучшается также помехоустойчивость преобразователя (к прим. во время включения крупных потребителей) и одновременно продлевается срок службы конденсаторов в ПЗПТ.

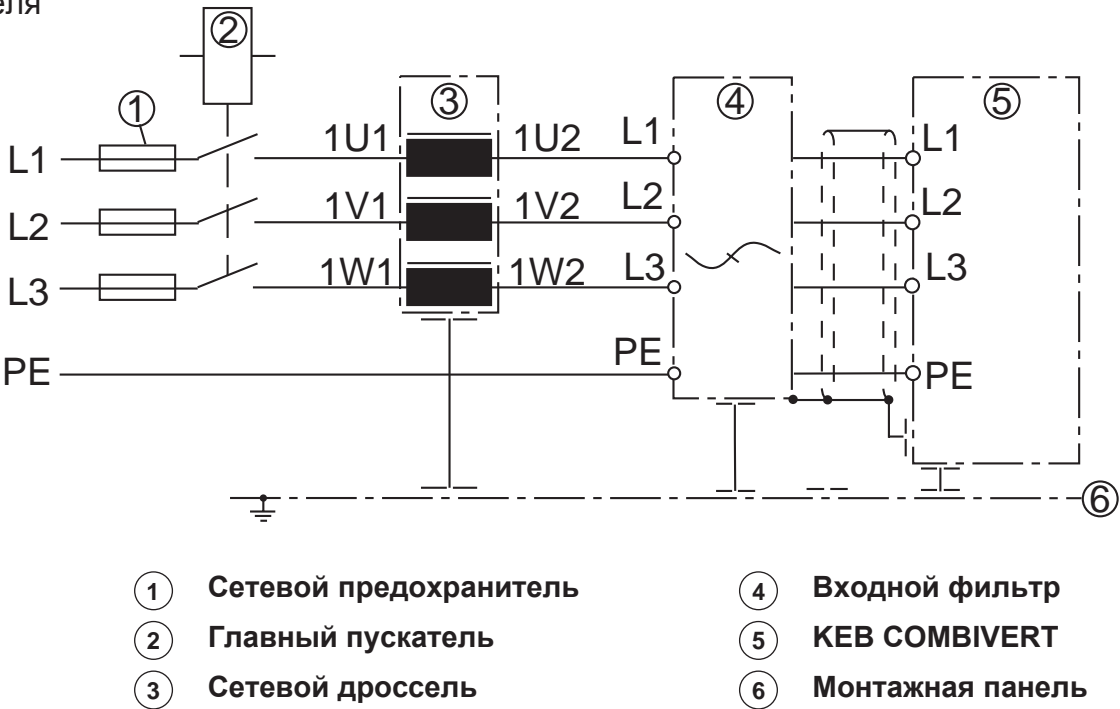


Класс - 230В, 4% Напряжение короткого замыкания на клеммах

Номер	для COMBIVERT	Фазы	Ином. [A]	P <sub>V</sub> Вт	номер артикля	размеры							клеммы [кв.мм]	вес [кг]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
1	05	1	6	9	05.DR.F08-4951	60	60	80	37	45	-	3,6 x 7	4	0,5
2	05	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
3	07	1	10	9	07.DR.F08-2951	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,4
4	07	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
5	09	1	16	15	09.DR.F08-1851	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
6	09	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
7	10	1	20	15	10.DR.F08-1551	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
8	10	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
9	12	1	25	18	12.DR.F08-1151	96	100	115	62	84	-	5 x 11	4	2,5
10	12	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	13	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	14	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	15	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	16	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	17	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	18	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	19	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	20	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	21	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	22	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

Класс - 400В, 4% Напряжение короткого замыкания на клеммах														
Номер	для COMBIVERT	Фазы	Iном [А]	P <sub>V</sub> Вт	номер артикля	размеры							клеммы [кв.мм]	вес [кг]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

Схема включения  
сетевого дросселя



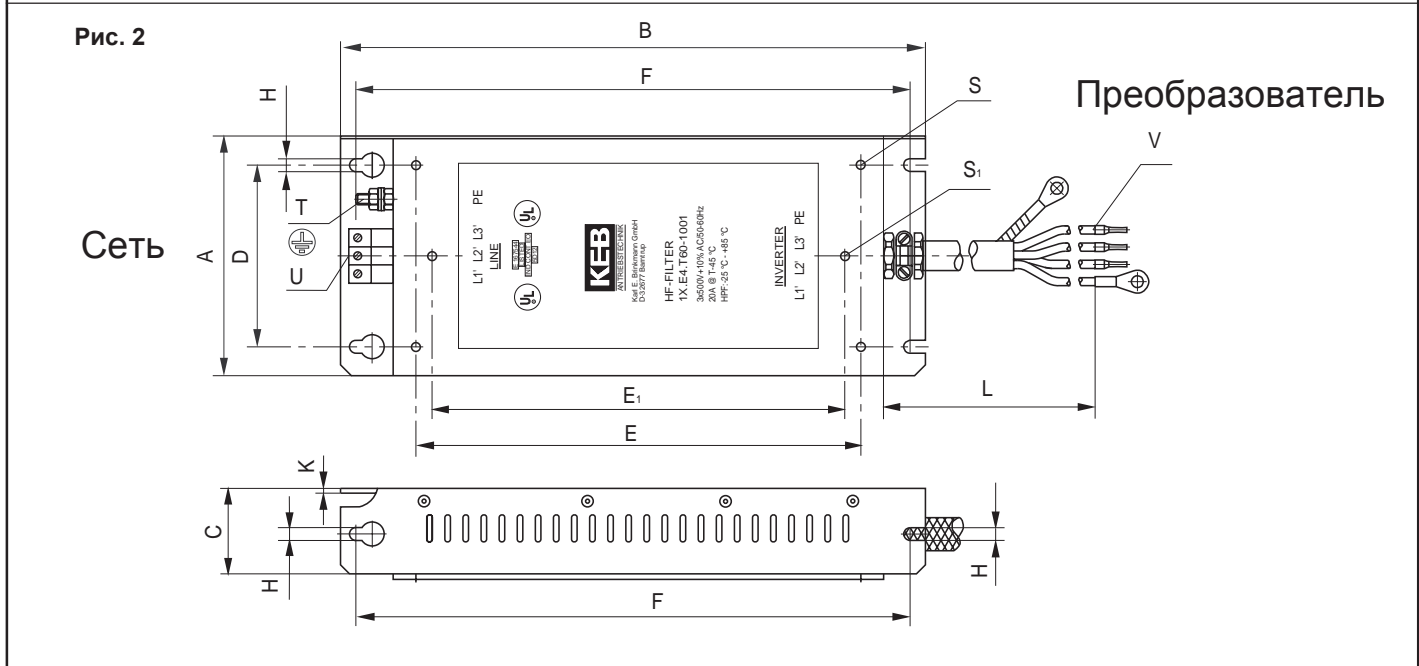
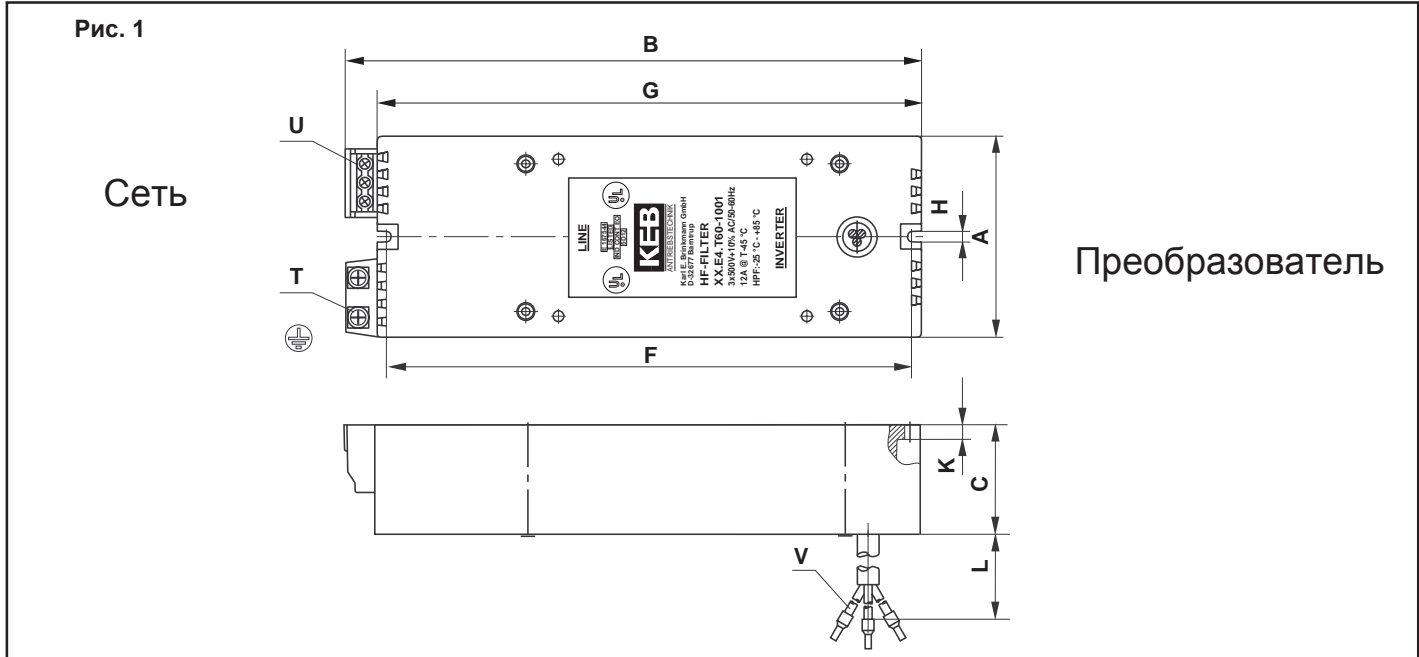
**3.2.2 HF-Фильтр** КЕВ COMBIVERT преобразователи оснащаются, по желанию заказчика, входными фильтрами, которые поставляются, в зависимости от типоразмера, встроенными в преобразователь (корпус -D) или в виде комплекта для монтажа на месте.

Комплект фильтра, с пластиной для крепления экранированных кабелей по большой площади, содержит необходимый материал для монтажа до мощности 30 кВт с обработанными концами кабеля и готовый к установке.

В зависимости от размеров фильтра и имеющегося в распоряжении места, фильтр может быть встроен под преобразователь («встроенный») или монтируется рядом («в ряд»).

Конструкция фильтров соответствует типу и размерам преобразователей и соответствует предельным нормам зависящей от мощности эмиссии EN55011/ B. Standardfilter können bei Einhaltung der Spezifikationen bis 30m geschirmter Motorleitung betrieben werden.

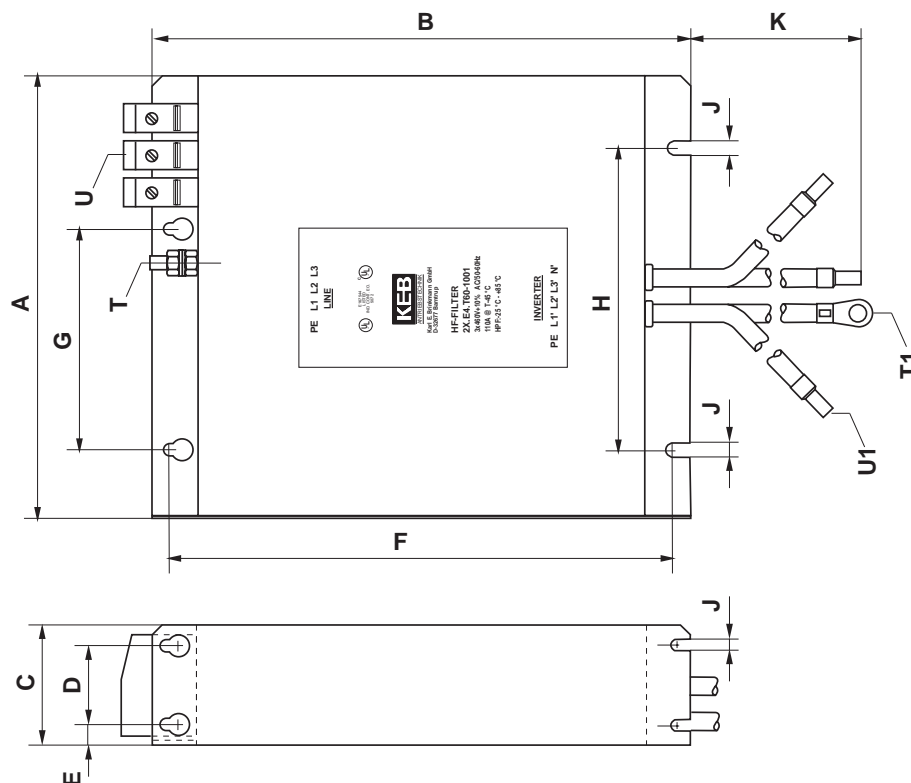
No.	I [A]	Pv [W]	сорание с фильтром	Фильтр	возм. встроен.для корпуса
<b>HF-Фильтерг, фазы1, max. 240В (+10%)</b>					
1	12	5	07.U4.00D-B606	07.E4.T60-0061	D
2	20	12	09.U4.00D-B601	09.E4.T60-0001	D
3	30	17,6	10.U4.00D-B601	10.E4.T60-0001	D
<b>HF-Фильтерг, фазы3, max. 240В (+10%)</b>					
4	8	7	10.U4.00D-BA01	10.E4.T60-1001	D
5	16	11,5	13.U4.00D-BA01	13.E4.T60-1001	D
6	30	21	13.U4.00E-BA01	15.E4.T60-1001	E
7	50	14	14.U4.00G-BA01	16.E4.T60-1001	G
8	70	15	15.U4.00H-BA01	18.E4.T60-1001	H
9	90	20	16.U4.00H-BA01	19.E4.T60-1001	H
10	110	60	17.U4.00R-BA01	20.E4.T60-1001	R
11	150	60	19.U4.00R-BA01	22.E4.T60-1001	R
12	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
13	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
<b>HF-Фильтерг, фазы3, max. 480В (+5%)</b>					
14	8	7	10.U4.00D-BM01	10.E4.T60-1001	D
15	16	11,5	13.U4.00D-BM01	13.E4.T60-1001	D
16	20	14	14.U4.00E-BM01	14.E4.T60-1001	E
17	30	21	15.U4.00E-BM01	15.E4.T60-1001	E
18	20	14	14.U4.00G-BM01	14.E4.T60-1001	-
19	50	14	16.U4.00G-BM01	16.E4.T60-1001	G
20	50	14	16.U4.00H-BM01	16.E4.T60-1001	-
21	70	15	18.U4.00H-BM01	18.E4.T60-1001	H
22	90	20	19.U4.00H-BM01	19.E4.T60-1001	H
23	110	60	20.U4.00R-BM01	20.E4.T60-1001	R
24	150	60	22.U4.00R-BM01	22.E4.T60-1001	R*
25	180	40	23.U4.0RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
26	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
27	300	50	26.U5.A0U-3000	26.E4.T60-1001	-
28	330	75	27.U4.00U-BM01	27.E4.T60-1001	-
29	410	50	28.U4.00W-BM0S	28.E4.T60-1001	-
30	660	60	30.U5.A0W-3000	30.E4.T60-1001	-
31	1000	90	-	32.E4.T60-1001	-



номинальный ток		Fig.	A	B	C	D	E	E1	F	G	H	K	S	S1	T	сеть	преобразов.	L	вес [кг]
напряжение	U max. KEB Art.Nr.: [V] [A]															U клеммы	V		
07.E4.T60-0061	1x240 (+10%)	12	90	264	50	-	-	-	240	250	5	4	-	-	M4	2x 4mm <sup>2</sup>	2x AWG 14	110	0,9
09.E4.T60-0001		20														2x AWG 10	2x AWG 10		
10.E4.T60-0001		30														3x 4mm <sup>2</sup>	3x AWG 14		
09.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	8	132	352	50	100	-	275	335	-	7	3	-	M6	M6	3x 10mm <sup>2</sup>	4x AWG 12	400	1,5
10.E4.T60-1001		8														3x AWG 6	4x AWG 8		
13.E4.T60-1001		16														3x 25mm <sup>2</sup>	4x AWG 6		
14.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	20	181	415	56	150	330	-	400	-	7	3	M6	-	M6	3x AWG 6	4x AWG 8	400	3,2
15.E4.T60-1001		30														3x AWG 6	4x AWG 8		
16.E4.T60-1001		50														3x 25mm <sup>2</sup>	4x AWG 6		
18.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	70	300	445	66	250	330	-	420	-	7	4	M6	-	M6	3x AWG 6	4x AWG 6	350	5,1
19.E4.T60-1001		90														3x AWG 2	4x AWG 4		



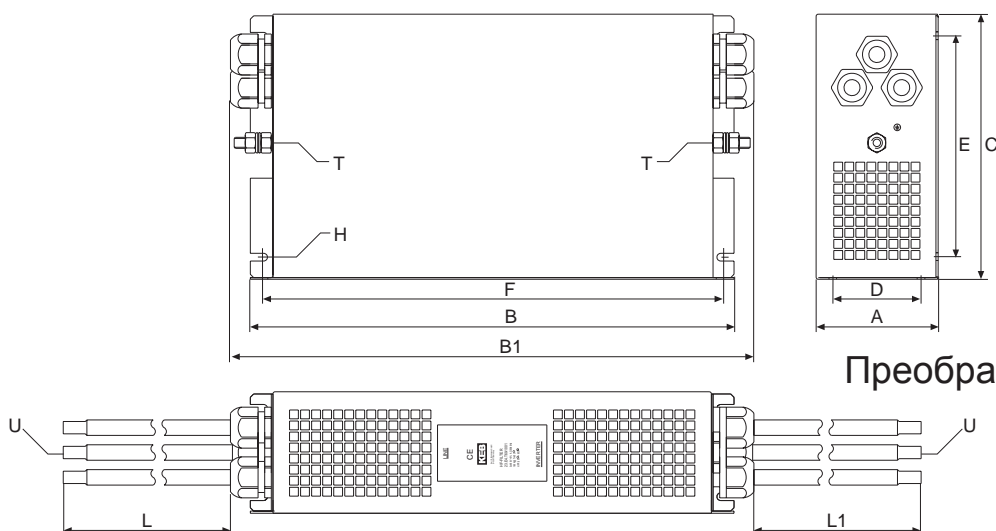
Сеть



Преобразователь

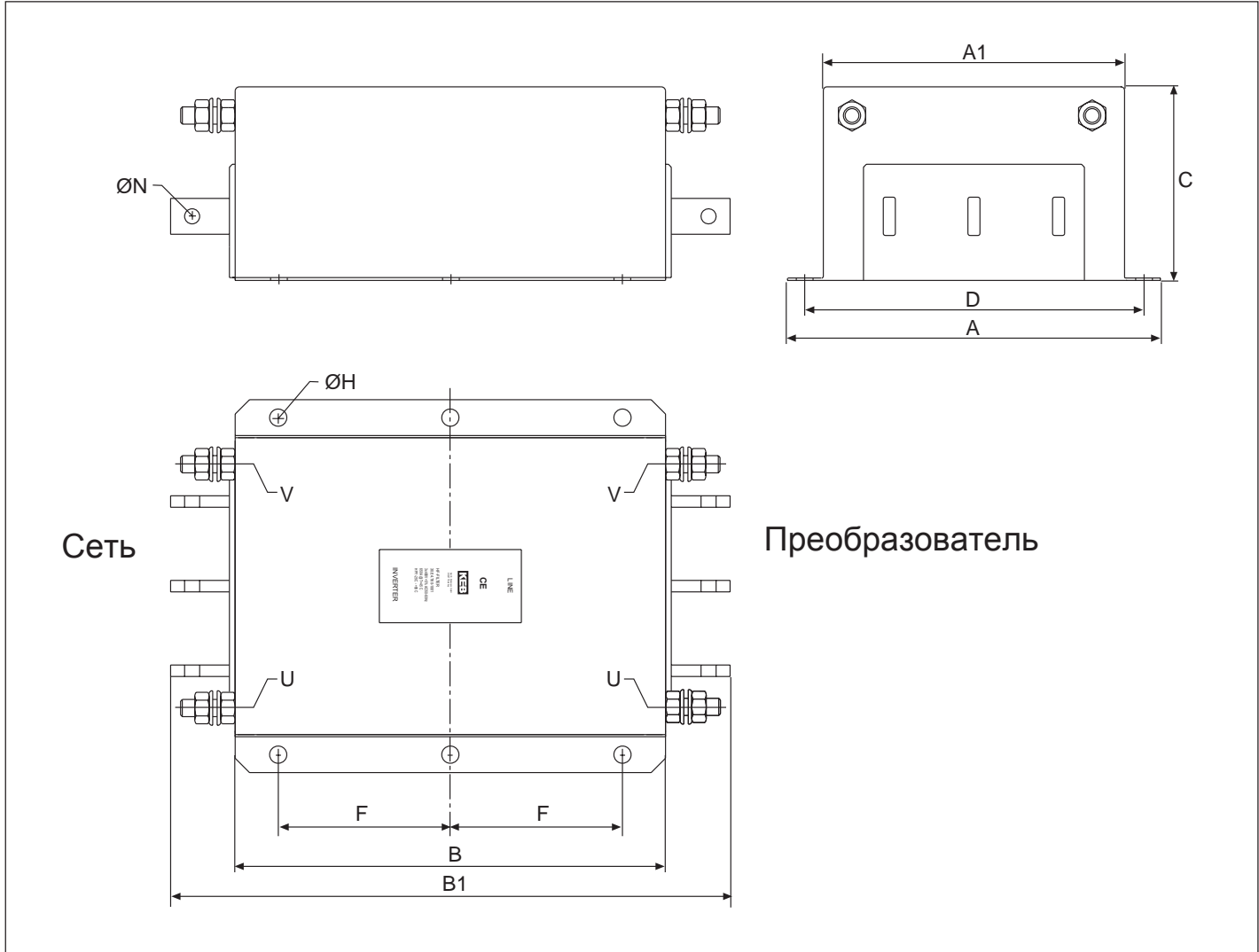
номинальный ток			Pv	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	сеть		преобразов.		вес
напряжение														T	U	T1	U1	
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]												[mm²]		[mm²]	[kg]
20.E4.T60-1001	3 x 480	110	60	270	400	64	40	12	385	140	200	6,5	400	M8	3x 50	M8	3x25	8,5
22.E4.T60-1001	(+5%)	150	60														3x35	9.0

Сеть



Преобразователь

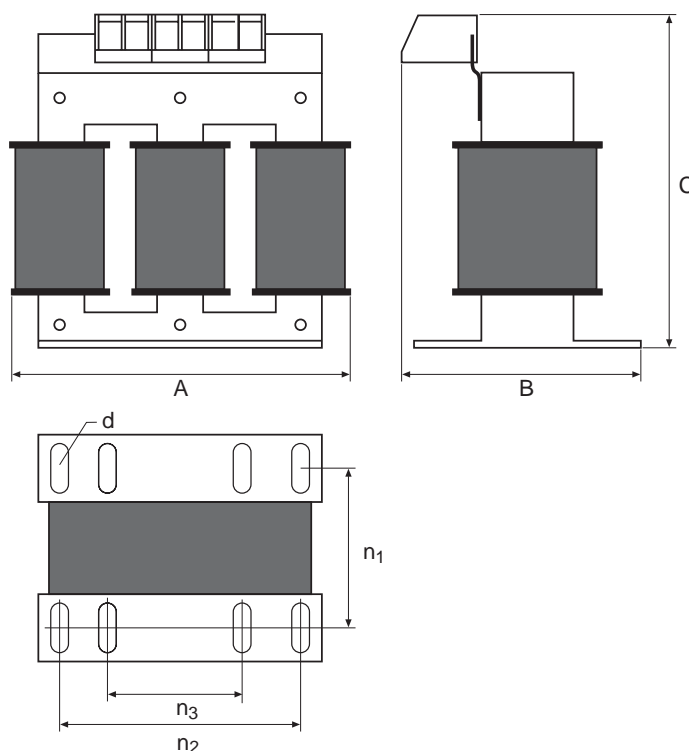
номинальный ток			Pv	A	B	B1	C	D	E	F	H	L	L1	T	U	вес
напряжение U max.		[A]														
KEB Art.Nr.:	[V]															[mm²]
23.E4.T60-1001	3x	180	40	110	438	474	240	80	200	414	6,5	1000	550	M10	3x50	13,0
25.E4.T60-1001	480	250	50		598	630				574			500		3x70	16,0
27.E4.T60-1001	(+5%)	330	75												3x95	18,0



номинальный ток		Pv		A		B		C		D		F		H		N		U		V		вес	
напряжение	U max.																						
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]	A	A1	B	B1	C	D	F	H	N	U	V	вес								
26.E4.T60-1001	3x 480 (+5%)	300	50	260	210	300	390	115	235	120	12	10,5	M12	-	14,0								
28.E4.T60-1001		410	50					135							14,0								
30.E4.T60-1001		650	60					135							14,0								
32.E4.T60-1001		1000	90	280	230	350	440	185	255	145		14	-	M12	17,0								

### 3.3 Выходные фильтры

**3.3.1 Выходной дроссель** Выходные дроссели КЕВ являются выгодной альтернативой другим фильтрам для ограничения скорости нарастания напряжения  $du/dt$  на выходе, что бы предотвратить преждевременное старение изоляции обмоток эл/двигателя. Применение выходного дросселя КЕВ, также имеет смысл, при длине кабеля до двигателя ( $>15m$ ). Приведённые ниже выходные дроссели рассчитаны на максимальную выходную частоту до 52 Гц. Для выходных частот с 53 Hz... 60 Гц выбирается дроссель на размер больше. Для частот выше 60 Гц предлагаются, по запросу, соответствующие варианты дросселя.

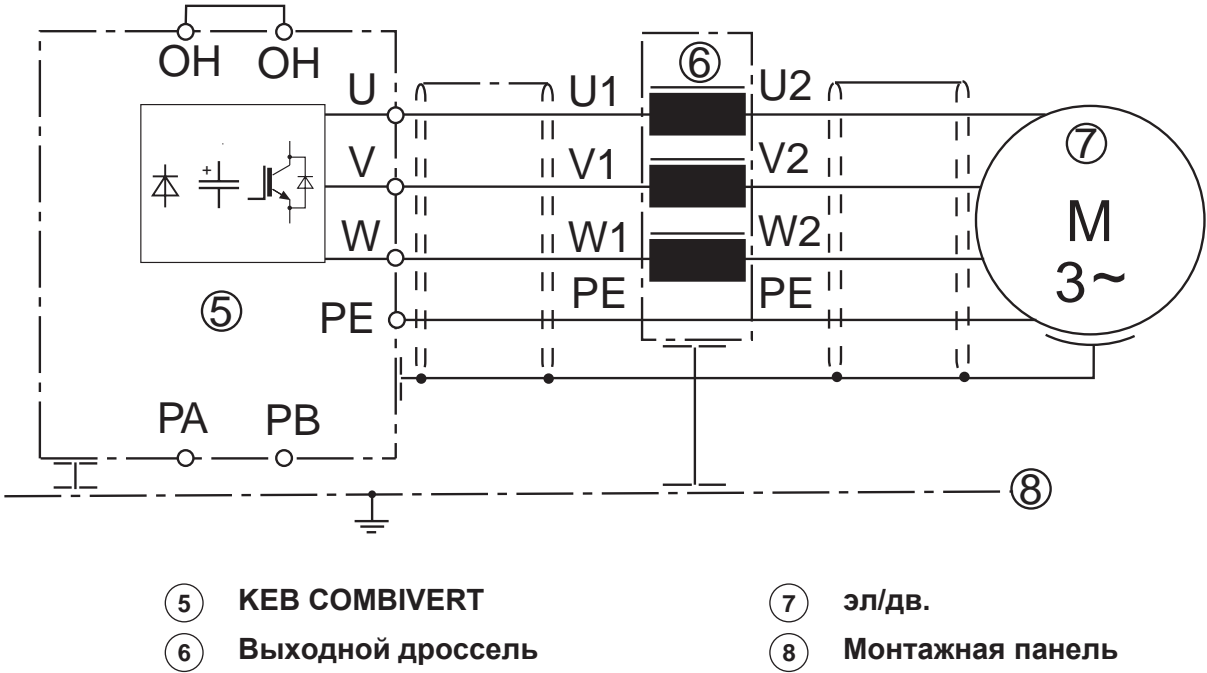


Класс - 230В, 4% Напряжение короткого замыкания на клеммах

№мёр	для COMBIVERT	Фазы	Ином. [A]	P <sub>V</sub> Вт	номер артикля	размеры							клеммы [кв.мм]	вес [кг]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
2	05	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
4	07	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
6	09	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
8	10	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
10	12	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	13	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	14	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	15	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	16	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	17	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	18	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	19	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	20	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	21	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	22	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

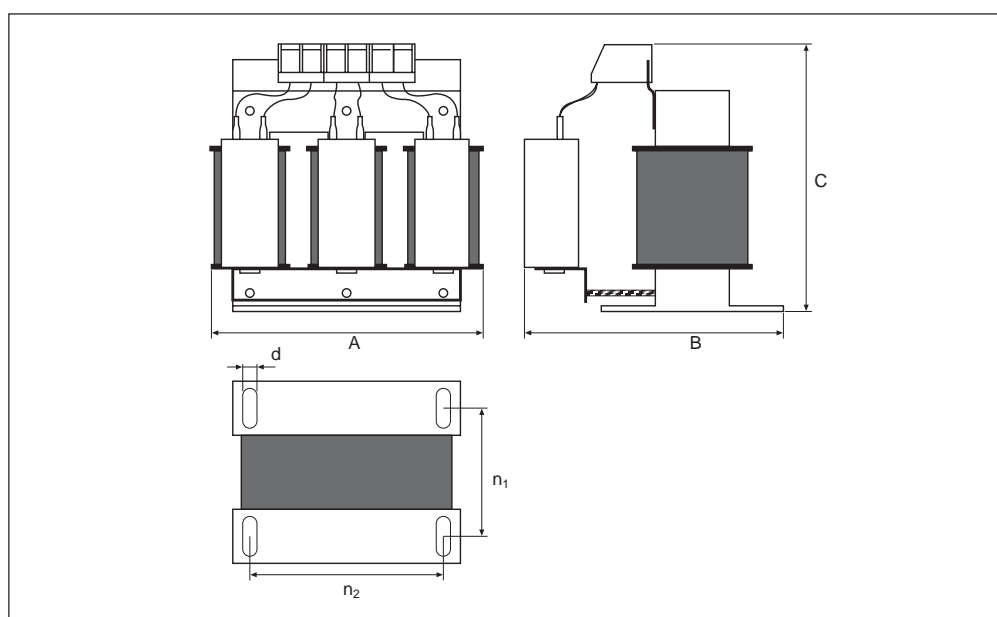
Класс - 400В, 4% Напряжение короткого замыкания на клеммах														
Номер	для COMBIVERT	Фазы	I <sub>ном</sub> [А]	P <sub>V</sub> Вт	номер артикля	размеры							клеммы [кв.мм]	вес [кг]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

Схема подключения выходного дросселя



### 3.3.2 Синус-фильтр

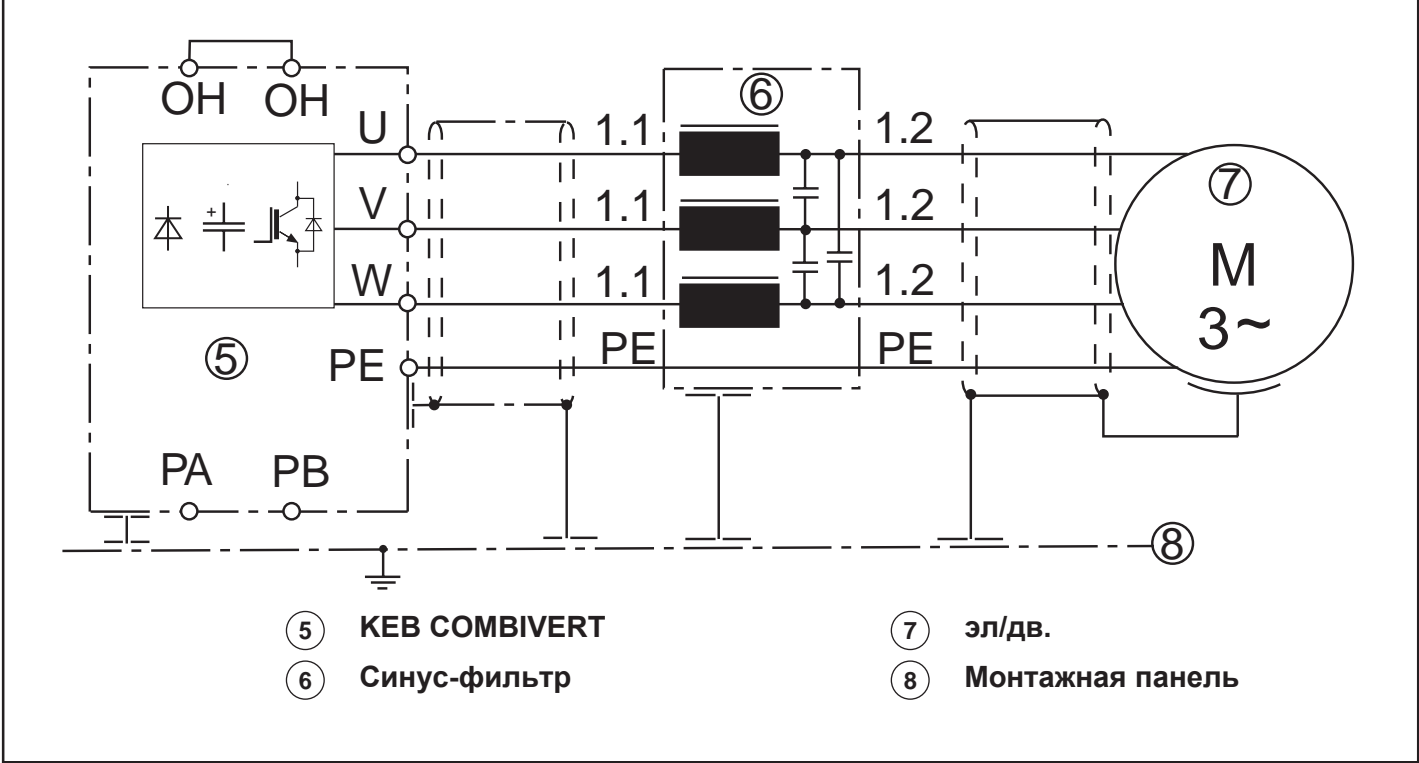
Выходное напряжение преобразователя формируется при помощи ШиротноИмпульсной Модуляции (ШИМ). Поэтому в зависимости от применяемых выходных силовых ключей, способа управления ими, длины кабеля к эл/двигателю и типу эл/двигателя скорость нарастания выходного напряжения  $du/dt$  может достичь 5...10 кВ/мс. Применение синус-фильтров КЕВ позволяет снизить скорость нарастания выходного напряжения  $du/dt$  между фазами до сетевого, тем самым продлевается срок службы изоляции обмоток эл/двигателя. Стандартные синус-фильтры рассчитаны на максимальную выходную частоту до 120 Гц.



Класс - 230В, до фвх. тах. 120Гц, для 4кГц такт.частоты IP00, VBG4, Т 40/Р											
Номер	для COMBIVERT	номер артикля	Іном. [А]	размеры			xxx			клеммы [кв.мм]	вес [кг]
				A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	d		
1	07	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	09	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	10	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	12	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	13	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	14	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
8	15	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	16	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38

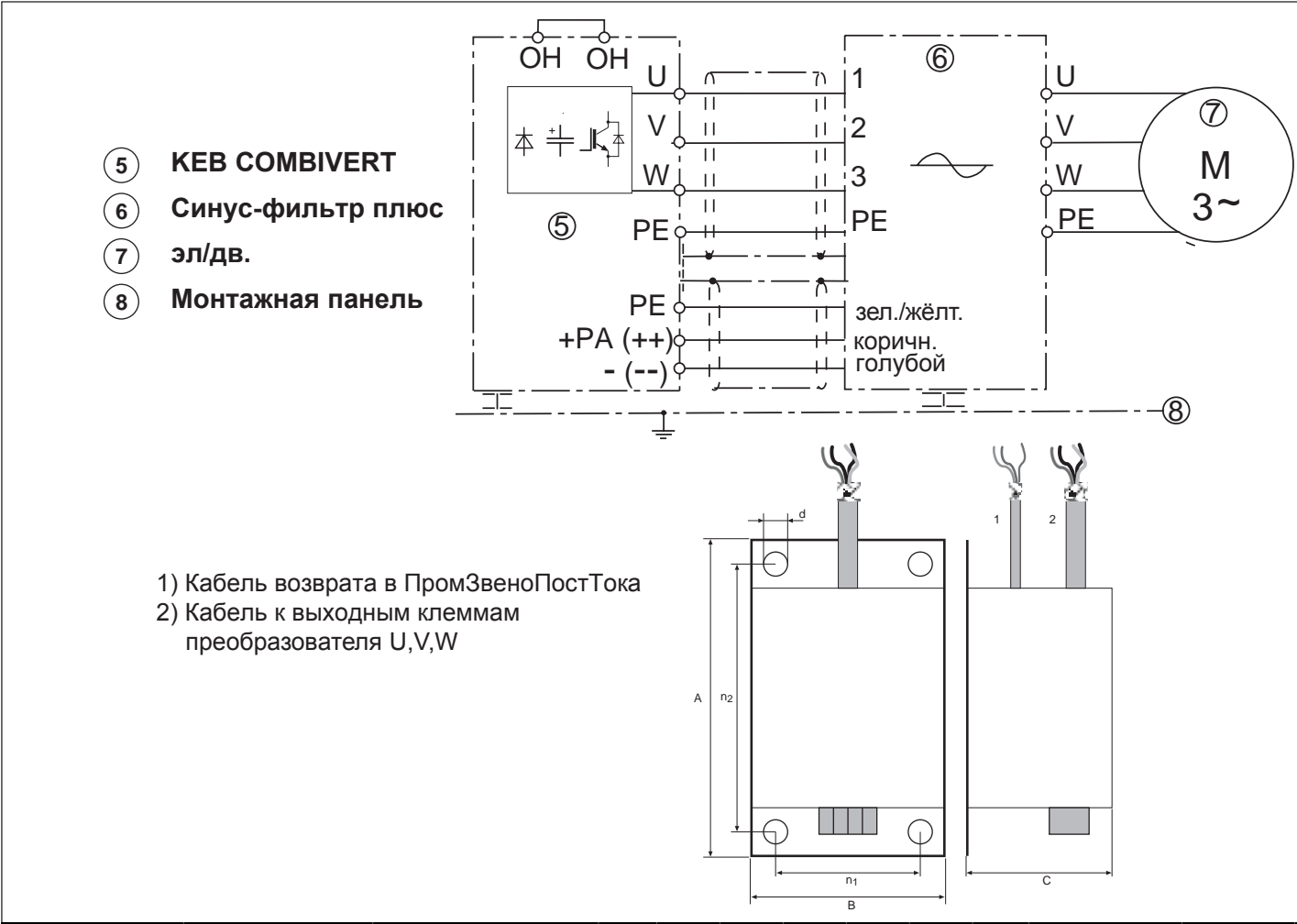
Класс - 400В, до fвык. max. 120Гц, IP00, VBG4, Т 40/ F												
номер	для	мин.	номер артикля	I <sub>ном</sub>	размеры			крепление			клеммы	вес
	COMBIVERT	такт. Частота		[А]	A	B	C	n1	n2	d	[кв.мм]	[кг]
1	07 /09	4 kHz	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	10/12	4 kHz	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	13	4 kHz	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	14	4 kHz	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	15	4 kHz	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	16	4 kHz	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
7	17	4 kHz	00.90.428-5179	42	240	220	295	126	190	8	35	30
8	18	4 kHz	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	19	4 kHz	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38
10	20	4 kHz	00-90.428-5209	75	300	240	355	134	240	11	35	42
11	21	4 kHz	00-90.428-5219	90	300	255	360	146	240	11	50	50
12	22	4 kHz	00-90.428-5229	115	360	260	405	126	310	11	70	60
13	23	4 kHz	00-90.428-5239	152	360	280	420	141	310	11	95	70
14	24	4 kHz	00-90.428-5249	180	360	305	440	156	310	11	150	85
15	25	4 kHz	00-90.428-5259	210	420	290	495	152	370	11	150	110
16	26	4 kHz	00-90.428-5269	250	420	320	495	182	370	11	150	130
17	27	2 kHz	00-90.428-5279	300	420	420	495	212	370	11	150	160
18	28	2 kHz	00-90.428-5289	370	480	450	560	240	430	11	240	250
19	29	2 kHz	00-90.428-5299	450	480	450	560	240	430	11	240	250

Схема подключения синус-фильтра



**3.3.3 Синус-фильтр плюс КЕВ** Синус-фильтр-плюс позволяет получить на клеммах эл/дв. синусоидальное напряжение между фазами и землёй. Это позволяет прокладывать очень длинные кабели к эл/дв. без экрана. Этим самым достигается возможность модернизации без замены существующих кабелей.

Указания к выбору: при нагрузках >150% номинального тока ПЧ ( $I_N$ ) применяйте фильтр на размер больше. Предпочтительная минимальная тактовая частота преобразователя 8кГц (лучше 16 кГц). Фильтры рассчитаны на максимальную выходную частоту в 100 Гц.

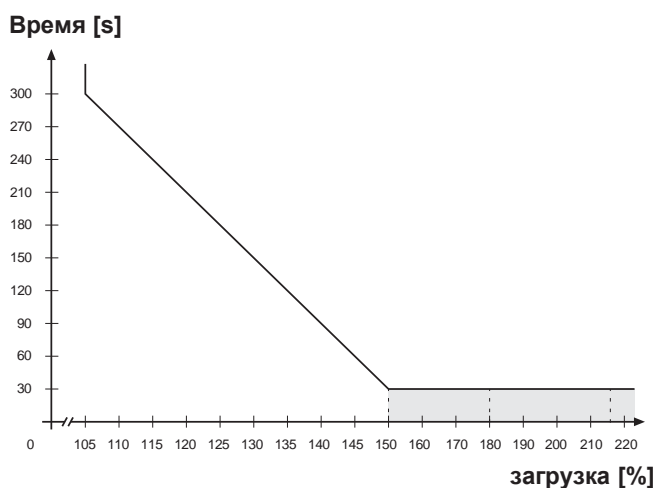


Класс - 400В, до фвык. тах. 120Гц, для мин. 8кГц такт.частоты IP00, VBG4, Т 40/Ф											
номер	для	номер артикля	$I_{НОМ}$ [А]	размеры			крепление			клеммы [кв.мм]	вес [кг]
	COMBIVERT			A	B	C	n1	n2	d		
1	07/09	00.90.426-5099	4	390	90	150	44	373	6,5	4	11,5
2	10	00.90.426-5119	8	390	90	180	44	370	8,7	4	15
3	12/13	00.90.426-5139	12	390	90	215	44	370	8,7	10	18,5
4	14	00.90.426-5149	16	350	140	230	95	330	8,7	10	23
5	15	00.90.426-5159	25	390	165	230	135	370	8,7	10	25

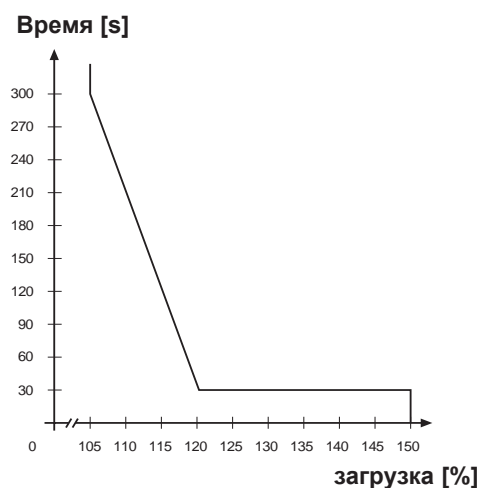
## 4. Приложение

### 4.1 Характеристика перегруза

Размер корпуса  $\leq 24$



Размер корпуса  $\geq 25$

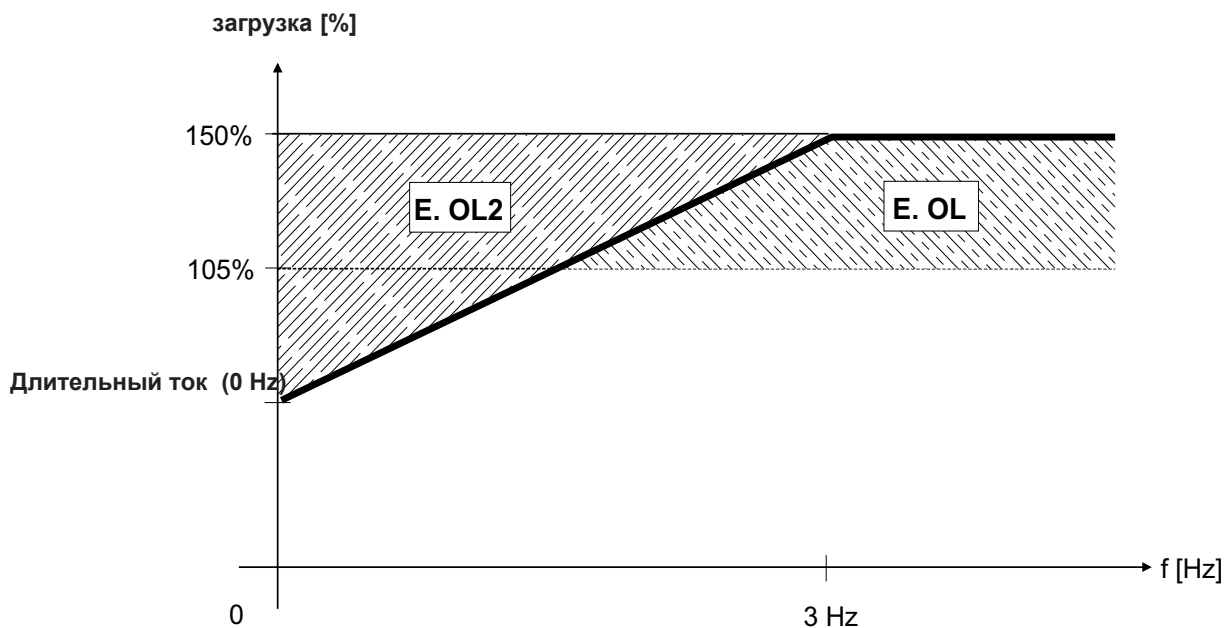


RU

На этом участке кривая отклоняется вниз, в зависимости от типа прибора (см. тех.данные)

### 4.2 Защита от перегруза на низких оборотах

(только для F4-F, длительный ток покоя см.стр. 9-13)



$$I_{TK} = \text{длительный ток покоя} \times \frac{180^{\circ}\text{C} - T_K}{180^{\circ}\text{C} - T_{OH}}$$

$T_{OH}$  = Температура радиатора при срабатывании «ОН» защиты

$T_K$  = Температура радиатора



# Table des Matières

<b>1. Général .....</b>	<b>4</b>
1.1 Description Produit .....	4
1.2 Référence Produit .....	5
1.3 Instructions d'installation .....	6
1.3.1 RCD (Protection variateur) .....	7
1.4 Implantation dans l'armoire .....	8
1.5 Alimentation DC .....	8
 <b>2. Données techniques .....</b>	 <b>9</b>
2.1 Table des données techniques pour classe 230V .....	9
2.2 Table des données techniques classe 400V .....	10
2.3 Dimensions et Poids .....	14
2.4 Borniers de puissance .....	16
2.5 Connection du circuit puissance .....	18
 <b>3. Accessoires .....</b>	 <b>20</b>
3.1 Résistances de freinage .....	20
3.1.1 Résistance de freinage simple .....	22
3.1.2 Connexion parallèle freinantes des résistances .....	24
3.1.3 Résistance de freinage en semelle .....	25
3.2 Filtre d'entrée .....	29
3.2.1 Self d'entrée .....	29
3.2.2 Filtre HF .....	31
3.3 Filtre de sortie .....	35
3.3.1 Self de sortie .....	35
3.3.2 Filtre Sinus .....	37
3.3.3 Filtre Sinus plus .....	39
 <b>4. Annexe .....</b>	 <b>40</b>
4.1 Courbe de surcharge .....	40
4.2 Protection contre surcharge à basse vitesse .....	40

# 1. Général

## 1.1 Description produit

En choisissant le KEB COMBIVERT vous avez sélectionné un variateur répondant au plus sévères critères de qualité et de dynamique.



Il est à utiliser exclusivement pour des moteurs triphasés.



Le fonctionnement avec d'autres appareils électriques est interdit et peut entraîner des pannes de l'unité.

Ce manuel décrit le circuit de puissance pour des variateurs **KEB COMBIVERT F4-S, F4-C and F4-F** dans la gamme de

- **0.75 kW...30 kW / classe 230V**
- **0.75 kW...160 kW / classe 400V**



**200 kW...315 kW** (Boîtier W): voir manuel "partie no. 00.F4.00Z-KWxx"

Non seulement cet appareil est petit en taille et en prix, mais il possède également les caractéristiques suivantes:

- avec les composants IGBT il n'y a que de très légères pertes liées au découpage
- faible bruit à fréquence élevé
- sécurité étendu pour le courant, la tension et la température
- surveillance du courant et de la tension en fonctionnement statique et dynamique
- gestion défaut de court-circuit et défaut terre
- immunité au bruit en accord avec IEC1000
- régulation de courant hardware
- ventilateur intégré
- grille uniforme
- les variateurs peuvent être collés les uns aux autres

## 1.2 Référence produit

Codification:**15.F4.C1G-3440**

	Option	0 = Standard 1 = InterBus
	Fréq. découpage	1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 4 = 8 kHz 6 = 12 kHz 8 = 16 kHz
	Tension alim.	2 = classe 230 V 4 = classe 400 V
	Entrée	1 = 1-phase 2 = DC 3 = 3-phase 4 = Spéciale- / version client* 5 = Spéciale- / version client*
	Type de boîtier	D, E, G, H, R, U, W
	Accessoire	0 = aucun 1 = module de freinage 2 = Filtre 3 = Filtre et module de freinage 4 = Module de freinage et résistance 5 = Module de freinage, résistance et filtre
	Carte de contrôle	C = Compacte S = Standard F = Flux (vectoriel)
	Gamme	F4
	Taille Unité	07...30

F

\*) Sur du spécial ou des versions client, les 4 dernières places diffèrent de la référence ci dessus.

### 1.3 Instructions d'installation

- Installer le KEB COMBIVERT de façon stable et à terre.
- Prendre en considération une distance minimale avec des appareils environnants (voir implantation armoire).
- les unités rack sont prévues pour une installation verticale et coller les uns aux autres. Maintenir une distance d'au moins 50mm avec des éléments en façade. Assurez-vous que le refroidissement est suffisant.
- Aucune buée ou eau ne doivent entrer dans le KEB COMBIVERT.
- Empêcher la poussière d'entrer dans le KEB COMBIVERT.  
En cas d'utilisation d'une enceinte anti-poussière, vérifier que celle-ci dissipe assez de chaleur.
- Ne pas faire fonctionner le variateur KEB COMBIVERT dans une atmosphère explosive! En zone à risques, le KEB COMBIVERT doit être installé dans une enceinte adaptée en accord avec la législation locale.
- Protéger le KEB COMBIVERT contre les gazs et liquides conducteurs ou agressifs.
- Les éléments, qui produisent de l'électricité ou des champs magnétiques, ou qui ont une influence sur la tension d'entrée, doivent être éloignés le plus possible et des mesures doivent être prises pour réduire les influences.
- Si le variateur est installé à proximité d'un transformateur ou d'une station de transformation, il est vivement recommandé d'installer un self réseau. De par des valeurs  $R_{sc}$  élevées ( $R_{sc}$  = court-circuit puissance active / puissance apparente) les condensateurs du bus continu subissent un vieillissement prématuré. Valeurs indicatives selon IEC 1000-2-6:

$R_{sc} < 100$	Self réseau non nécessaire
$R_{sc} = 100 \dots 200$	Self réseau recommandée si la charge dépasse 75%
$R_{sc} > 200$	Self réseau indispensable
- Pour les applications nécessitant des marche / arrêt cycliques par coupure puissance, un temps mini de 5 min doit être respecté avant la mise sous tension. Si des temps plus courts sont requis, merci de bien vouloir contacter KEB.

### 1.3.1 RCD (protection variateur)

Si des protections pour le personnel sont requis lors de l'installation, les variateurs de fréquence doivent être protégés selon EN 50178 (VDE 0160):

- Variateur 1-phase par RCD type A (courant impulsionnel des variateurs) ou type B (tous les courants variateur)
- Variateur 3-phases (avec redresseur B6) par des RCMA avec séparation ou RCD type B (tous les courants variateur)

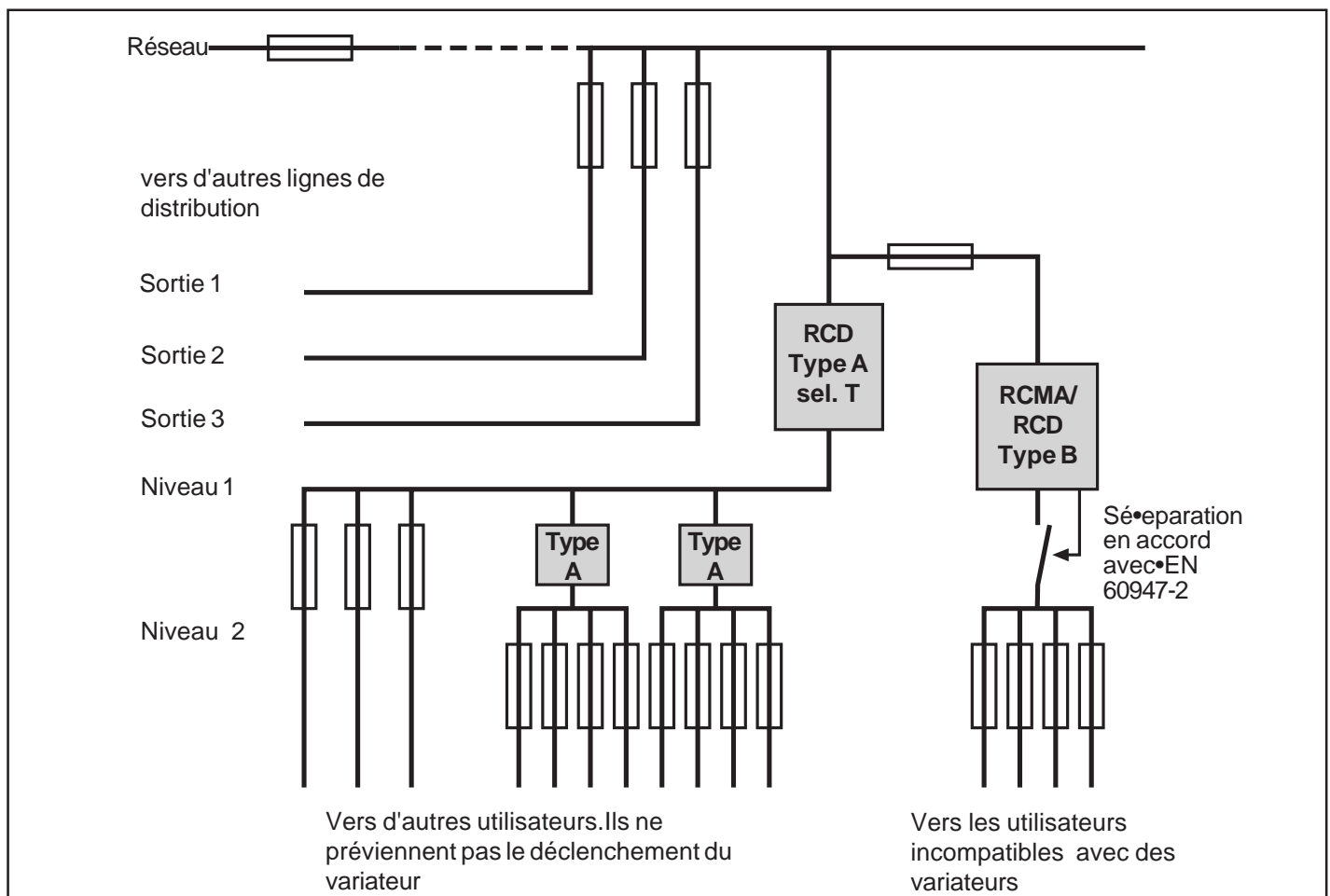
Le courant de déclenchement doit être de 300mA ou plus, pour éviter une éventuelle coupure due aux courants de décharge (environ 200mA).

Selon la charge, la longueur du câble moteur, et l'utilisation de filtre radio interférence, des courants de fuite supérieurs peuvent survenir.

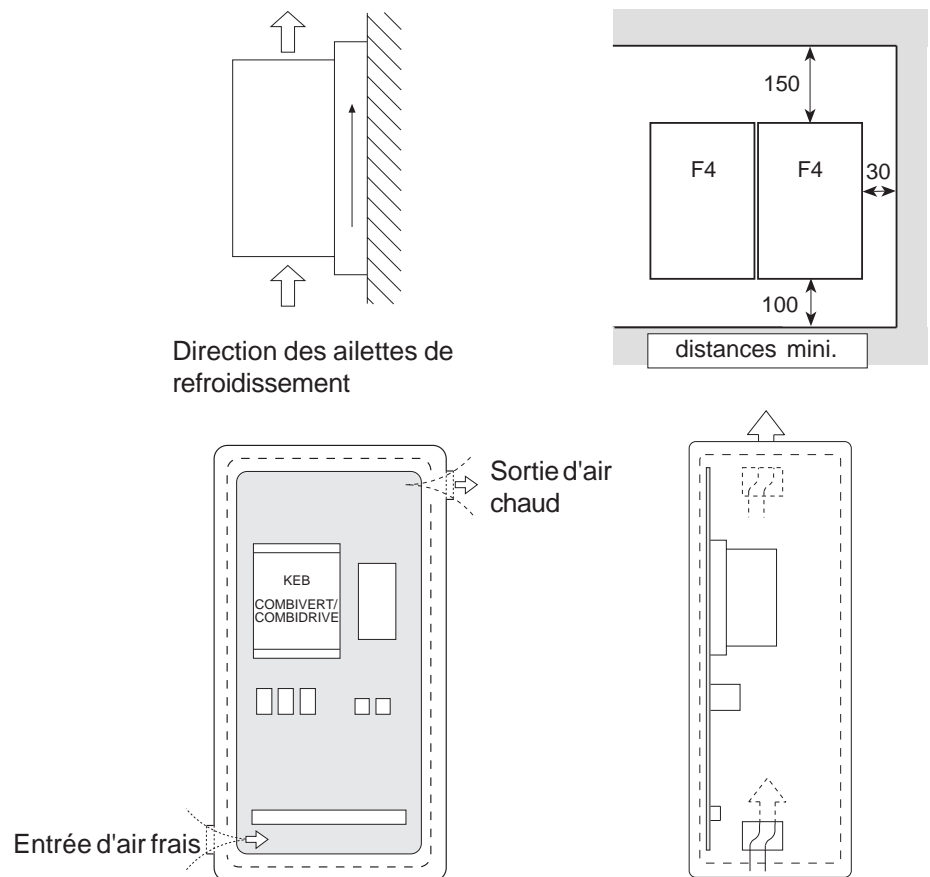
Les instructions de connexion du constructeur et les exigences locales doivent être observées.

Selon le type de neutre disponible (TN, IT, TT) des protections supplémentaires sont nécessaires en accord avec VDE Partie 410 (Partie 4; Chapitre 41). Par exemple, avec un réseau TN, cette protection est assurée par des éléments de protection contre les surintensités. avec du I, c'est un contrôle de l'isolement par une méthode de mesure par pulse. Une séparation de protection peut être utilisé avec toutes les formes d'alimentation tant que la puissance requise et les longueurs de câble le permettent.

Diagramme d'un tableau de distribution (principe des éléments de protection)



## 1.4 Implantation dans l'armoire



## 1.5 Alimentation DC

Le **courant DC** du variateur est normalement déterminé par le moteur utilisé. Cette donnée peut être relevée sur la plaque moteur.

### Classe 230V:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{tension nominale moteur} \times \text{courant nominal moteur} \times \cos \varphi}{310V}$$

### Classe 400V:

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{tension nominale moteur} \times \text{courant nominal moteur} \times \cos \varphi}{540V}$$

Le **pic de courant DC en entrée** est défini par le mode de fonctionnement.

- si vous accélérez jusqu'à la limite de courant, la limite de courant impulsif du variateur doit être utilisée dans la formule ci-dessus (au lieu du courant nominal moteur).
- Si le moteur en fonctionnement normal n'est jamais à couple nominal, le calcul peut utiliser le courant réel moteur.
- Une valeur raisonnable se situe à environ 1,5 fois le courant nominal moteur (1,25 fois pour un 90kW).

## 2. Données techniques

### 2.1 Table des données techniques pour classe 230V

Grandeur variateur		07		09		10		13		14	15	16	17	18	19	20	21
Puissance de sortie nominale	[kVA]	1,6		2,8		4		9,5		13	19	26	33	40	46	59	71
Puissance nominale maxi moteur	[kW]	0,75		1,5		2,2		5,5		7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Courant nominal de sortie	[A]	4		7		10		24		33	48	66	84	100	115	145	180
Courant maxi <sup>1)</sup>	[A]	7,2		12,6		18		36,5		49,5	72	99	126	150	172	217	270
Seuil de déclenchement E..OC	[A]	8,8		15		22		43		59	88	119	151	180	206	261	324
Courant nominal d'entrée	[A]	8	4	14	7,7	20	11	26,5		36	53	73	92	116	126	165	198
Taille boîtier		D		D		D		E	G	G	H	H	R	R	R	R	R
Fréquence de découpage nominale <sup>2)</sup>	[kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8
Fréquence de découpage maxi	[kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8
Pertes à fonctionnement nominal	[W]	65		70		135		165	220	280	430	550	850	1020	1200	1350	1620
Courant maxi à 8kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	84	100	115	145	180
Courant maxi à 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	-	-	-	-	-
Température interne maxi T <sub>OH</sub>	[°C]	85		85		85		73	90	90							
Fusible réseau maxi (passif)	[A]	20	10	20	10	25	20	35		50	80	80	100	160	160	200	315
Section de câble	[mm²]	2,5	1,5	2,5	1,5	4,0	2,5	6		10	25	25	35	50	50	95	95
Résistance de freinage mini <sup>3)</sup>	[Ω]	56		56		28		18	16	13	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2,0	2,0
Résistance de freinage typique <sup>3)</sup>	[Ω]	180		100		68		27		20	13	10	7	5,6	4,7	3,9	3,0
Courant de freinage maxi	[A]	7		7		14		21	29	29	70	70	85	85	102	160	160
Courbe de surcharge (Page 40)		1															
Couple de serrage des bornes	[Nm]	0,5						1,2			2,5		6			15	
Schéma de câblage (Page 18/19)		1	2	1	2	1	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3
Tension réseau (nominale)	[V]	180...260 +/-0 (230V)															
Phases		1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Fréquence réseau	[Hz]	50 / 60 +/- 2															
Tension de sortie (U <sub>N</sub> =Tension réseau)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>															
Fréquence de sortie	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)															
Longueur câbles moteur blindés	[m]	30	30	50	50	100						50					
Température de stockage	[°C]	-25...70															
Température d'utilisation	[°C]	-10...45															
Protection		IP20															
Humidité relative (sans condensation)	[%]	max. 95															
EMC en accord avec		EN 61800-3															
Contrainte climatique (EN 50178)		3K3															
Self réseau (voir page 29)		3	4	5	6	7	8	11		12	13	15	16	17	17	19	19
Self moteur (voir page 35)		4		6		8		11		12	13	14	15	16	17	18	19
Kit filtre-HF (voir page 31)		1	4	2	4	3	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13
Filtre sinus (voir page 37)		1		2		3		5		6	9	-	-	-	-	-	-

1) Pour les systèmes réglés 5% doit être soustrait comme réserve de commande.

2) Pour le type F4F, une fréquence porteuse de 8KHz min. est fournie (pour du 16 kHz demander à KEB).

3) Valable pour des variateurs de fréquence avec module de freinage interne (voir "Référence produit").

Les données sont valables pour des moteurs 2/4 pôles. Pour d'autres types de moteurs, dimensionner le variateur en fonction du courant nominal moteur. Contacter KEB pour des moteurs spéciaux.



Site altitude 2000 m max..Pour des altitudes supérieures à 1000 m appliquer un déclassement en puissance de 1% par 100m.

## 2.2 Données techniques pour classe 400V (<= taille 17)

Grandeur variateur		07	09	10	12	13				
Puissance de sortie nominale	[kVA]	1,8	2,8	4	6,6	8,3				
Puissance nominale maxi moteur	[kW]	0,75	1,5	2,2	4	5,5				
Courant nominal de sortie	[A]	2,6	4,1	5,8	9,5	12				
Courant maxi <sup>1)</sup>	[A]	4,6	7,4	10,4	17,1	21,6				18
Seuil de déclenchement E..OC	[A]	5,7	9	12,7	20,9	26,4				21,6
Courant nominal d'entrée	[A]	2,8	4,5	6,4	10,5	13,2				
Taille boîtier		D	D	D	D	D	E	D	E	G
Fréquence de découpage nominale <sup>2)</sup>	[kHz]	4	4	4	12	4	16	2	16	
Fréquence de découpage maxi	[kHz]	4	4	4	12	4	16	4	16	
Pertes à fonctionnement nominal	[W]	45	60	80	130	115	180	135	240	200
Courant maxi à 8kHz	[A]	-	-	-	6,4	-	9,5	-	12	19
Courant maxi à 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	9,5	-	12	12
Température interne maxi T <sub>OH</sub>	[°C]	85			79	85	73	79	73	90
Fusible réseau maxi (passif)	[A]	10		10	20		20			
Section de câble	[mm²]	1,5		1,5	2,5		2,5			
Résistance de freinage mini <sup>3)</sup>	[Ω]	160		160	82	50	82	50	39	
Résistance de freinage typique <sup>3)</sup>	[Ω]	680	390	270	150		110			
Courant de freinage maxi	[A]	5				10	15	10	15	21
Courbe de surcharge (Page 40)		1								
Couple de serrage des bornes	[Nm]	0,5								1,2
Schéma de câblage (Page 18/19)		2					3	2	3	4
Tension réseau (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/- 0 (400V)								
Phases		3								
Fréquence réseau	[Hz]	50 / 60 +/- 2								
Tension de sortie (U <sub>N</sub> =Tension réseau)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>								
Fréquence de sortie	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)								
Longueur câbles moteur blindés	[m]	50	50	100	100		100			
Température de stockage	[°C]	-25...70 °C								
Température d'utilisation	[°C]	-10...45 °C								
Protection		IP20								
Humidité relative (sans condensation)	[%]	max. 95								
EMC en accord avec		EN 61800-3								
Contrainte climatique (EN 50178)		3K3								
Self réseau (voir page 29)		19	20	21	23		23			
Self moteur (voir page 35)		19	20	20	22		23			
Kit filtre-HF (voir page 31)		10	10	10	11	12	11	12	14	
Filtre sinus (voir page 37)		1	1	2	2		-	3		
Filtre sinus plus (voir page 39)		-	-	-	2	-	3	-	3	

1) Pour les systèmes réglés 5% doit être soustrait comme réserve de commande.

2) Le F4-F nécessite une fréquence de découpage au min. 8kHz.

3) Cette donnée est valable pour des variateurs avec module de freinage intégré (voir "Référence produit").

4) Pour un réseau ≥460V multiplier le courant nominal par un facteur 0,86.



Grandeur variateur		14		15			16		17		
Puissance de sortie nominale	[kVA]	11		17			23		29		
Puissance nominale maxi moteur	[kW]	7,5		11			15		18,5		
Courant nominal de sortie	[A]	16,5		24			33		42		
Courant maxi <sup>1)</sup>	[A]	29,7	24,8	36			49,5		63		
Seuil de déclenchement E..OC	[A]	36,3	29,7	43,2			59,4		75,6		
Courant nominal d'entrée	[A]	18,1		26,5			36,5		46		
Taille boîtier		E	G	E	G	H	G	H	G	H	R
Fréquence de découpage nominale <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	16	8	16	4	8	16
Fréquence de découpage maxi	[kHz]	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16
Pertes à fonctionnement nominal	[W]	240	260	260	290	360	310	490	360	470	700
Courant maxi à 8kHz	[A]	16,5	19	-	19	25	21,5	33	-	30	42
Courant maxi à 16kHz	[A]	-	12	-	8,5	15	9,7	20	-	13,5	30
Température interne maxi T <sub>OH</sub>	[°C]	73	90	73	90						
Fusible réseau maxi (passif)	[A]	25		35			50		63		
Section de câble	[mm²]	4		6			10		16		
Résistance de freinage mini <sup>3)</sup>	[Ω]	50	39	39		22	25	22	25	22	9
Résistance de freinage typique <sup>3)</sup>	[Ω]	85		56			42		30		
Courant de freinage maxi	[A]	15	21	21		37	30	37	30	37	88
Courbe de surcharge (Page 40)		1									
Couple de serrage des bornes	[Nm]	0,5	1,2	1,2	1,2	2,5	1,2	2,5	1,2	2,5	6
Schéma de câblage (Page 18/19)		3	4	3	4		4		4		3
Tension réseau (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)									
Phases		3									
Fréquence réseau	[Hz]	50 / 60 +/- 2									
Tension de sortie (U <sub>N</sub> =Tension réseau)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>									
Fréquence de sortie	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)									
Longueur câbles moteur blindés	[m]	100									
Température de stockage	[°C]	-25...70 °C									
Température d'utilisation	[°C]	-10...45 °C									
Protection		IP20									
Humidité relative (sans condensation)	[%]	max. 95									
EMC en accord avec		EN 61800-3									
Contrainte climatique (EN 50178)		3K3									
Self réseau (voir page 29)		24		25			26		27		
Self moteur (voir page 35)		24		25			26		27		
Kit filtre-HF (voir page 31)		12	14	13	15	17	16	17	15	17	20
Filtre sinus (voir page 37)		4		5			6		7		
Filtre sinus plus (voir page 39)		4		-	5		-	-	-	-	-

Les données sont valables pour des moteurs 2/4 pôles. Pour d'autres types de moteurs, dimensionner le variateur en fonction du courant nominal moteur. Contacter KEB pour des moteurs spéciaux.



Site altitude 2000 m max..Pour des altitudes supérieures à 1000 m appliquer un déclassement en puissance de 1% par 100m.

**Table des données techniques classe 400V(>=taille 18)**

Grandeur variateur		18		19		20	21	22	
Puissance de sortie nominale	[kVA]	35		42		52	62	80	
Puissance nominale maxi moteur	[kW]	22		30		37	45	55	
Courant nominal de sortie	[A]	50		60		75	90	115	
Courant maxi <sup>1)</sup>	[A]	75		90		112,5	135	172,5	
Seuil de déclenchement E..OC	[A]	90		108		135	162	207	
Courant nominal d'entrée	[A]	55		66		83	100	127	
Taille boîtier		H	R	H	R	R	R	R	R
Fréquence de découpage nominale <sup>2)</sup>	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
Fréquence de découpage maxi	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
Pertes à fonctionnement nominal	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
Courant maxi à 8kHz	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
Courant maxi à 16kHz	[A]	20,3	40	-	27	33,7	40,5	-	-
Température interne maxi T <sub>OH</sub>	[°C]	90							
Fusible réseau maxi (passif)	[A]	80		80		100	160	160	
Section de câble	[mm <sup>2</sup> ]	25		25		35	50	50	
Résistance de freinage mini <sup>3)</sup>	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
Résistance de freinage typique <sup>3)</sup>	[Ω]	20		15		12	10	8,6	
Courant de freinage maxi	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
Courbe de surcharge (Page 40)		1							
Couple de serrage des bornes	[Nm]	2,5	6	2,5	6				
Schéma de câblage (Page 18/19)		4	3	4	3	3	3	3	
Tension réseau (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)							
Phases		3							
Fréquence réseau	[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Tension de sortie (U <sub>N</sub> =Tension réseau)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>							
Fréquence de sortie	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)							
Longueur câbles moteur blindés	[m]	100		100		50	50	50	
Température de stockage	[°C]	-25...70 °C							
Température d'utilisation	[°C]	-10...45 °C							
Protection		IP20							
Humidité relative (sans condensation)	[%]	max. 95							
EMC en accord avec		EN 61800-3							
Contrainte climatique (EN 50178)		3K3							
Self réseau (voir page 29)		28		29		30	31	32	
Self moteur (voir page 35)		28		29		30	31	32	
Kit filtre-HF (voir page 31)		17	20	17	20	20	22	22	
Filtre sinus (voir page 37)		8		9		10	11	12	
Filtre sinus plus (voir page 39)		-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) Pour les systèmes réglés 5% doit être soustrait comme réserve de commande.
- 2) Le F4-F nécessite une fréquence de découpage au min. 8kHz.
- 3) Cette donnée est valable pour des variateurs avec module de freinage intégré (voir "Référence produit").
- 4) Pour un réseau ≥460V multiplier le courant nominal par un facteur 0,86.

Grandeur variateur		23		24		25	26	27
Puissance de sortie nominale	[kVA]	104		125		145	173	208
Puissance nominale maxi moteur	[kW]	75		90		110	132	160
Courant nominal de sortie	[A]	150		180		210	250	300
Courant maxi <sup>1)</sup>	[A]	225		270		262,5	312,5	375
Seuil de déclenchement E..OC	[A]	270		324		315	375	450
Courant nominal d'entrée	[A]	165		198		231	275	330
Taille boîtier		R	U	U		U	U	U
Fréquence de découpage nominale <sup>2)</sup>	[kHz]	2	8	4	8	4	4	2
Fréquence de découpage maxi	[kHz]	2	16	4	8	4	4	2
Pertes à fonctionnement nominal	[W]	1300	1900	2000	2400	2300	2800	3100
Courant maxi à 8kHz	[A]	-	150	-	180	-	-	-
Courant maxi à 16kHz	[A]	-	-	-	-	-	-	-
Température interne maxi T <sub>OH</sub>	[°C]	90						
Fusible réseau maxi (passif)	[A]	200		315		315	400	450
Section de câble	[mm <sup>2</sup> ]	95		95		95	120	150
Résistance de freinage mini <sup>3)</sup>	[Ω]	6	5	4		2,7	2,7	2,7
Résistance de freinage typique <sup>3)</sup>	[Ω]	6,7		5		4,3	3,8	3,3
Courant de freinage maxi	[A]	133	160	200		200	200	200
Courbe de surcharge (Page 40)		1				2		
Couple de serrage des bornes	[Nm]	15				25		
Schéma de câblage (Page 18/19)		3	3	3		3	3	3
Tension réseau (nominale) <sup>4)</sup>	[V]	305...500 +/-0 (400V)						
Phases		3						
Fréquence réseau	[Hz]	50 / 60 +/- 2						
Tension de sortie (U <sub>N</sub> =Tension réseau)	[V]	3 x 0...U <sub>N</sub>						
Fréquence de sortie	[Hz]	0...409,58 (0...819,16; 0...1638,32)						
Longueur câbles moteur blindés	[m]	50						
Température de stockage	[°C]	-25...70 °C						
Température d'utilisation	[°C]	-10...45 °C						
Protection		IP20						
Humidité relative (sans condensation)	[%]	max. 95						
EMC en accord avec		EN 61800-3						
Contrainte climatique (EN 50178)		3K3						
Self réseau (voir page 29)		33		34		35	36	37
Self moteur (voir page 35)		33		34		35	36	37
Kit filtre-HF (voir page 31)		23		24		24	26	26
Filtre sinus (voir page 37)		-	33	34		35	36	37
Filtre sinus plus (voir page 39)		-	-	-	-	-	-	-



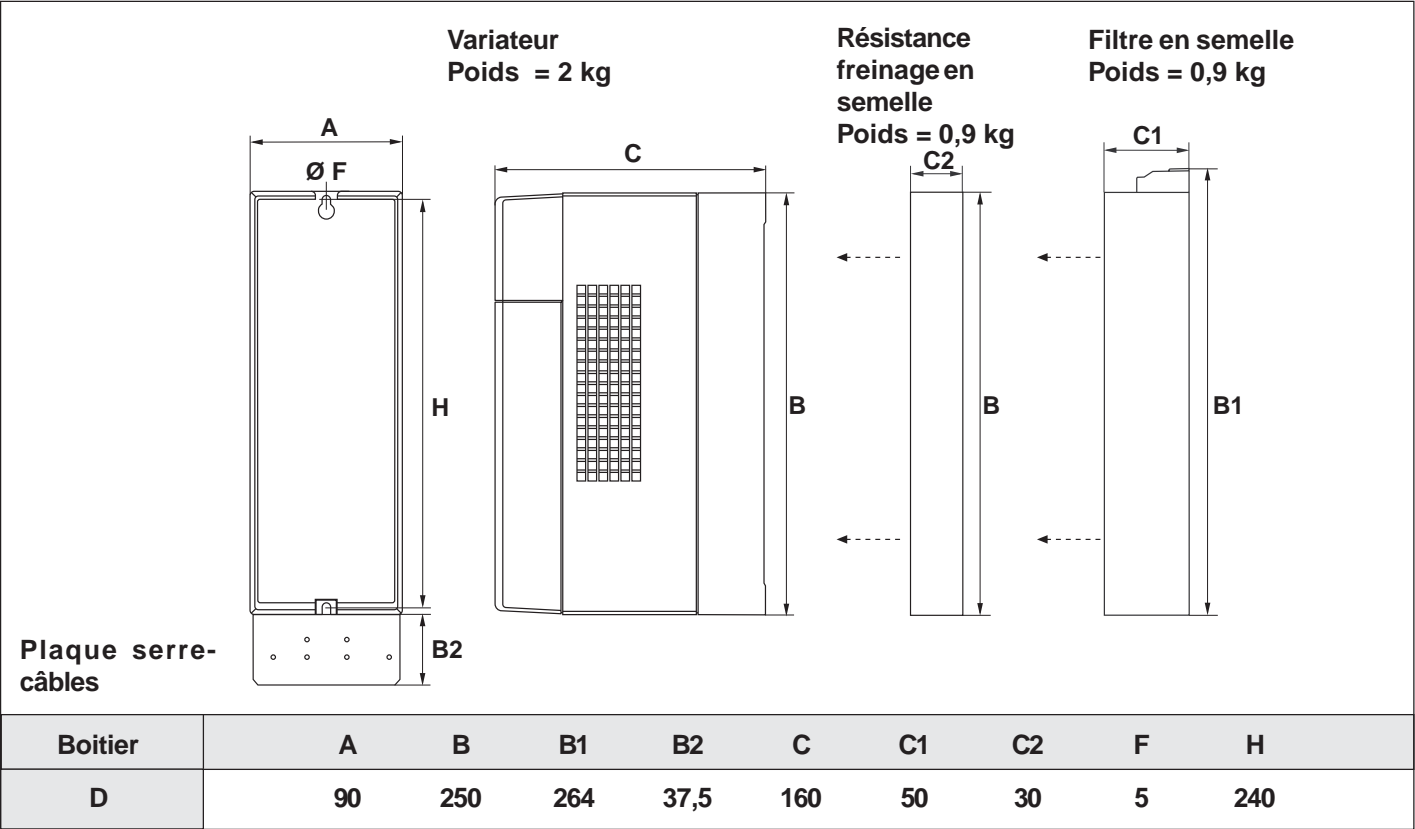
Une self d'entrée est nécessaire à partir de la taille 23!

Les données sont valables pour des moteurs 2/4 pôles. Pour d'autres types de moteurs, dimensionner le variateur en fonction du courant nominal moteur. Contacter KEB pour des moteurs spéciaux.

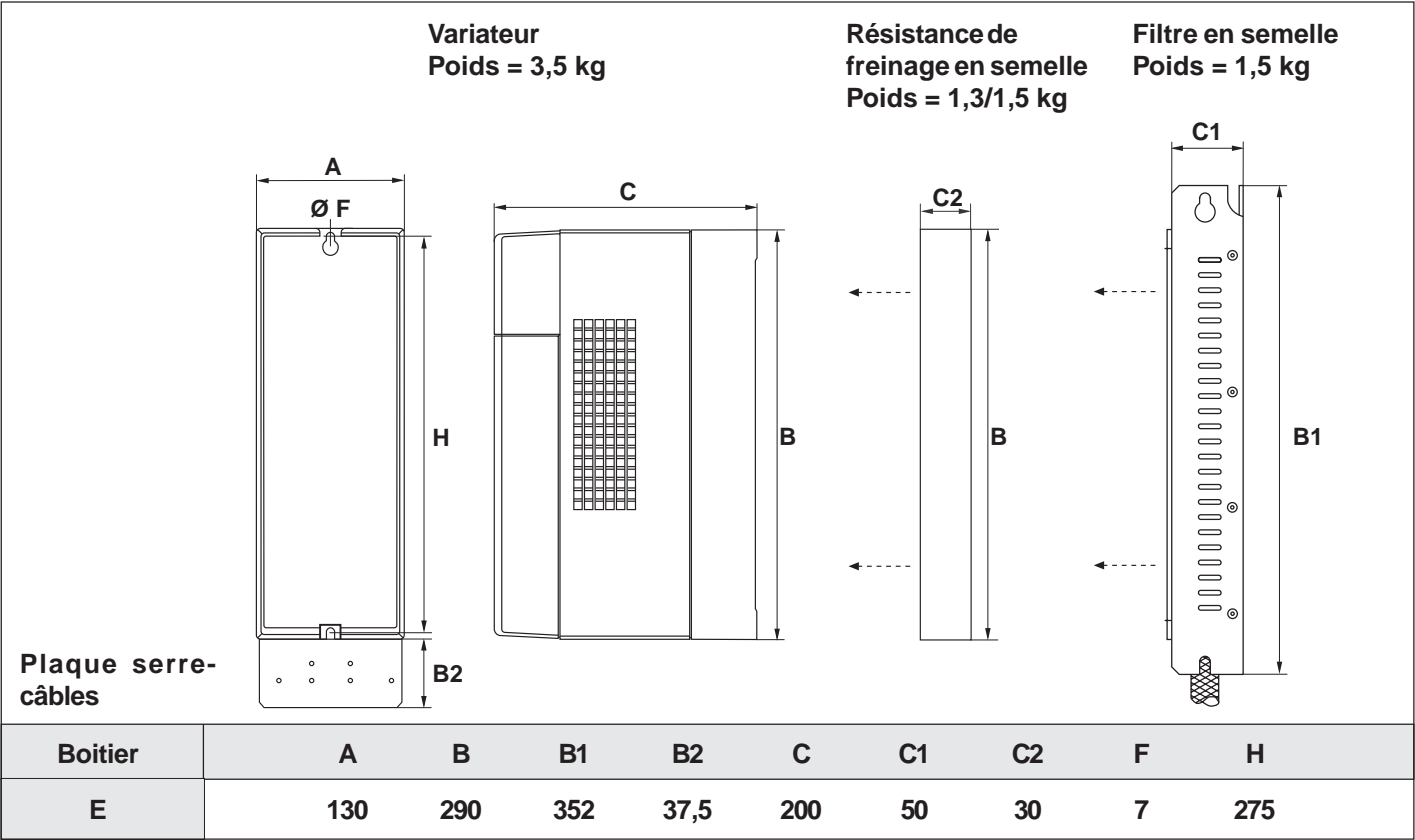


Site altitude 2000 m max..Pour des altitudes supérieures à 1000 m appliquer un déclassement en puissance de 1% par 100m.

2.3 Dimensions et poids


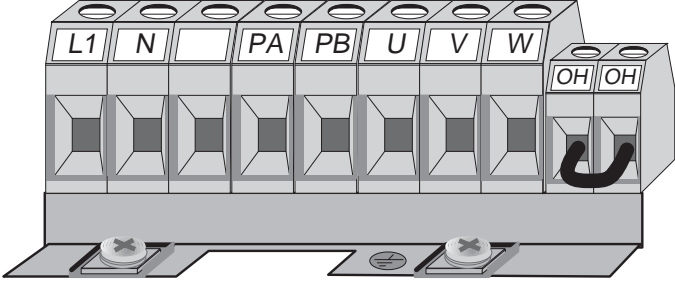
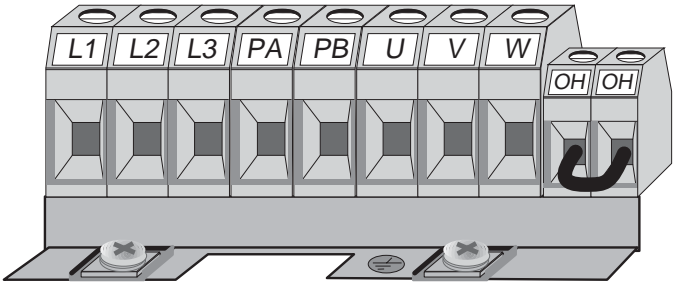


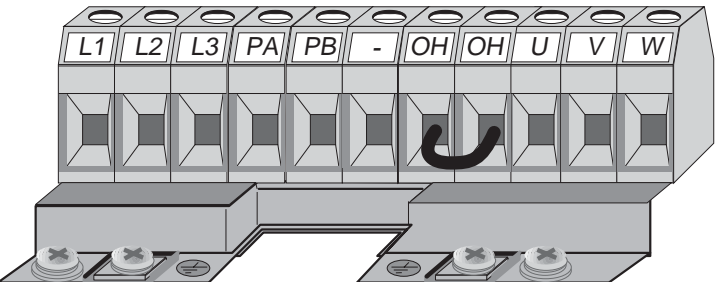


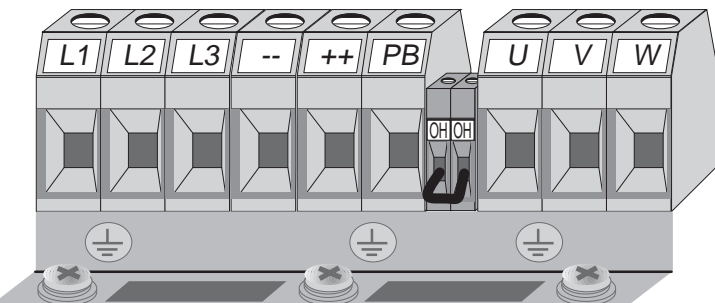



F





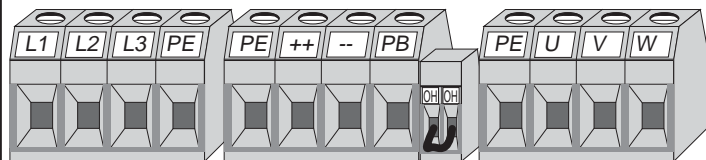
2.4 Description des borniers de puissance

<b>Boitier D</b>  Voir tension d'entrée, 230V et 400V (3 phases) sont possibles.	
<div>1 phase</div>  <div>L1, N 1 phase connection réseau L1, L2, L3 3 phases connection réseau PA, PB Connection résistance de freinage</div>	<div>3 phases</div>  <div>U, V, W Connection moteur OH, OH Connection pour sonde de température  Connection pour blindage/terre</div>
<b>Boitier E</b>  Voir tension d'entrée, 230V et 400V (3 phases) sont possibles.	
<div></div> <div>L1, L2, L3 3 phases connection réseau PA, PB Connection résistance de freinage PA, - Connection pour module de freinage et module de réinjection OH, OH Connection pour sonde de température U, V, W Connection moteur  Connection pour blindage/terre</div>	
<b>Boitier G</b>  Voir tension d'entrée, 230V et 400V (3 phases) sont possibles.	
<div></div> <div>L1, L2, L3 3 phases connection réseau ++, PB Connection résistance de freinage ++, -- Connection pour module de freinage, module de réinjection et alimentation DC 250...370VDC (classe 230V) DC 420...720VDC (classe 400V) OH, OH Connection pour sonde de température U, V, W Connection moteur  Connection pour blindage/terre</div>	

## Boitier H



Voir tension d'entrée, 230V et 400V (3 phases) sont possibles.

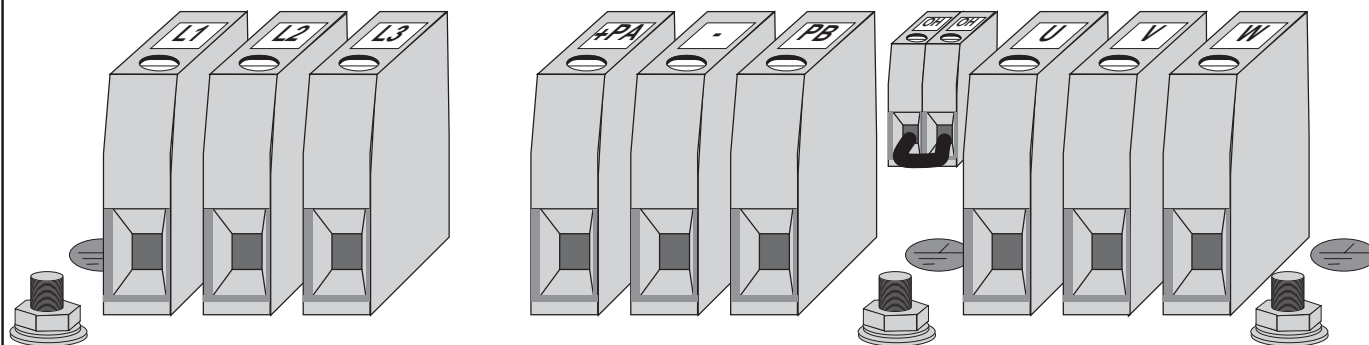


- L1, L2, L3** 3 phases connection réseau
- ++, PB** Connection résistance de freinage
- ++, --** Connection pour module de freinage, module de réinjection et alimentation DC 250...370VDC (classe 230V) DC 420...720VDC (classe 400V)
- OH, OH** Connection pour sonde de température
- U, V, W** Connection moteur
- PE** Connection pour blindage/terre


## Boitiers R et U



Voir tension d'entrée, 230V et 400V (3 phases) sont possibles.




- L1, L2, L3** 3 phases connection réseau
- +PA, PB** Connection résistance de freinage
- +PA, -** Connection module de freinage, module de réinjection


- OH, OH** Connection pour sonde de température
- U, V, W** Connection moteur
-  Connection pour blindage/terre

2.5 Connection du circuit puissance

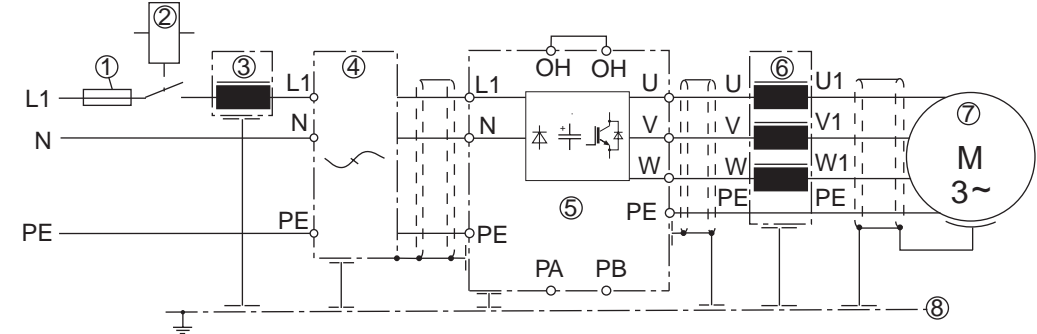
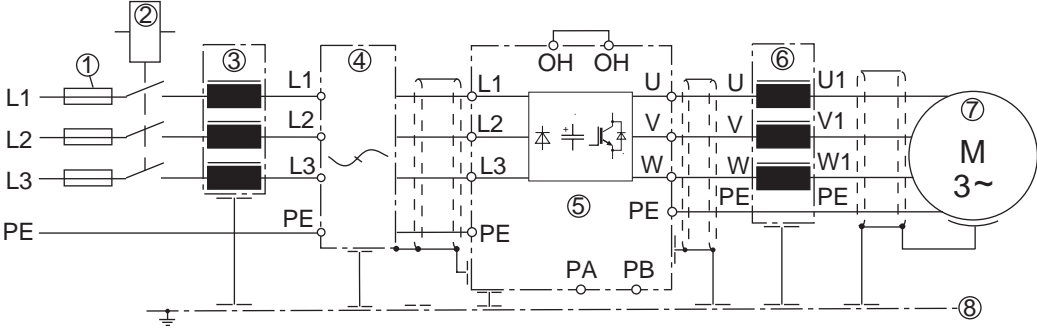
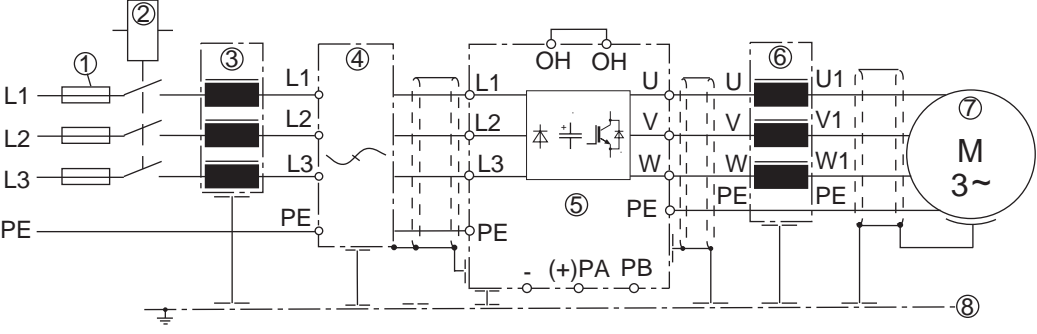
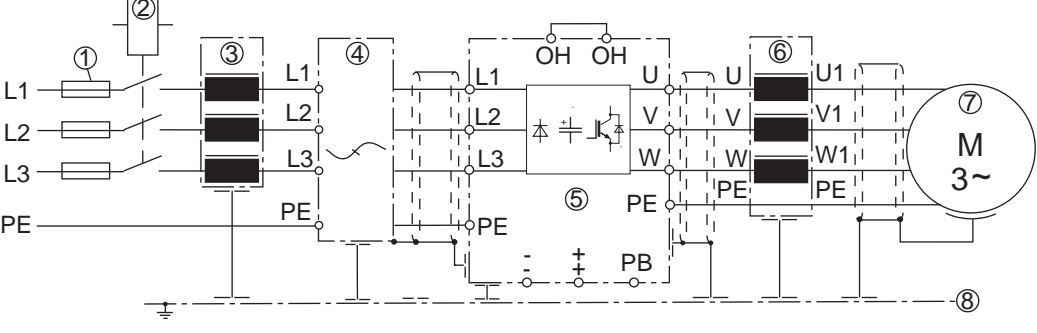
Voir le schéma à utiliser dans table des données Pages 9-13



Si les raccordements moteur et réseau sont intervertis, destruction immédiate de l'appareil.



Prendre garde à la tension d'alimentation et à la polarité du moteur!

<p><b>Schéma 1</b></p> 
<p><b>Schéma 2</b></p> 
<p><b>Schéma 3</b></p> 
<p><b>Schéma 4</b></p> 

① Fusibles réseau

② Contacteur principal

③ Self réseau

④ Filtre anti Interférence

⑤ KEB COMBIVERT

⑥ Self moteur ou filtre de sortie (pas pour F4-F)

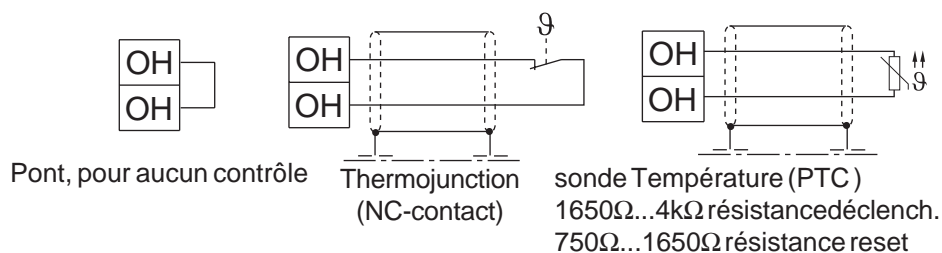
⑦ Moteur

⑧ Plaque de montage

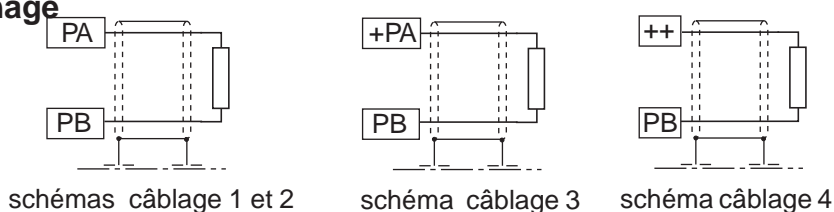


## Contrôle température externe (pour toutes les unités)

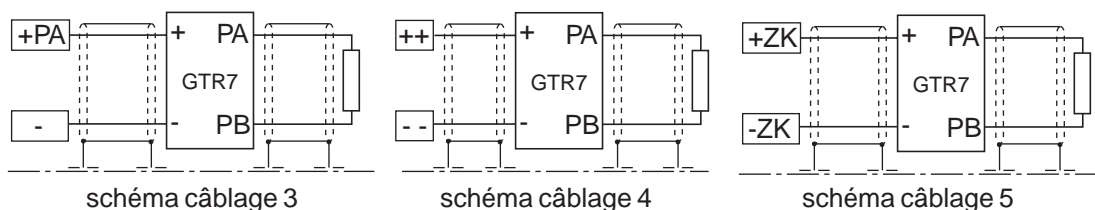
Il est recommandé d'intégrer les fils dans le câble moteur!



## Connection de la résistance de freinage (uniquement avec module freinage interne voir page 5)



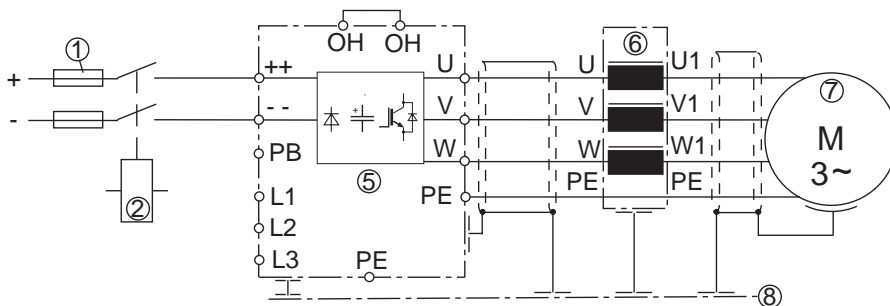
## Connection d'un module de freinage



## Alimentation DC

(seulement avec bornes ++et --)

DC 250...370VDC (classe 230V)  
DC 420...720VDC (classe 400V)



- |                            |   |
|----------------------------|---|
| ① Fusibles réseau          | ⑤ KEB COMBIVERT                                   |
| ② Contacteur principal     | ⑥ Self moteur ou filtre de sortie (pas pour F4-F) |
| ③ Self réseau              | ⑦ Moteur  |
| ④ Filtre anti-interférence | ⑧ Plaque de montage                               |

### 3. Accessoires

#### 3.1 Résistances de freinage

Précaution  
d'installation



Sélection de la résistance  
de freinage

KEB COMBIVERT est équipé avec une résistance de freinage externe ou une option de freinage externe et convient à une utilisation 4 quadrants. L'énergie de freinage qui s'accumule dans le circuit intermédiaire est dissipée via les transistors de freinage, le contrôle et la résistance de freinage. La résistance de freinage monte en température durant le freinage. Lors d'une installation en armoire, prévoir une ventilation suffisante et une distance avec les variateurs KEB COMBIVERT.

Différentes résistances de freinage sont disponibles pour le KEB COMBIVERT. Elles sont sélectionnées en fonction des besoins de l'application. Les formules à utiliser et restrictions (plage de validité) sont listées sur la page suivante.

1. Définir le temps de freinage souhaité.
2. Calculer le temps de freinage sans résistance de freinage ( $t_{Bmin}$ ).
3. Si le temps de freinage souhaité est inférieur au temps calculé, il faut utiliser une résistance de freinage. ( $t_B < t_{Bmin}$ )
4. Calculer le couple de freinage ( $M_B$ ) et tenir compte du couple résistant.
5. Calculer le pic de puissance de freinage ( $P_B$ ). Celle-ci doit être calculée dans le pire cas ( $n_{max}$  jusqu'à l'arrêt).
6. Sélection de la résistance de freinage:
  - a)  $P_R \geq P_B$
  - b)  $P_N$  doit être choisie en accord avec le taux d'utilisation.

Les résistances de freinage doivent être utilisées pour les appareils cités. La période max. active de la résistance de freinage ne doit pas être excédée.

Des périodes actives plus longues requièrent des résistances de freinage spéciales. Tenez compte de la sortie continue des transistors de freinage.
7. Vérifier si le temps de freinage désiré est obtenu avec la résistance. ( $t_{Bmin}$ ).

**Restriction:** Considérant la capacité de la résistance de freinage et du moteur, le couple de freinage ne doit pas excéder le couple nominal du moteur de plus d' 1.5 fois (voir formules).

Pour utiliser le couple de freinage maximum, le variateur doit être correctement dimensionné pour passer l'augmentation de courant.

## Temps de freinage

Le temps de freinage est ajusté dans le variateur. Si le temps indiqué est trop court, le KEB COMBIVERT/COMBIDRIVE passe automatiquement en défaut et affiche le message **OP** ou **OC**. Les formules suivantes permettent une détermination approximative du temps de freinage.

## Formules

### 1. Temps de freinage sans résistance de freinage

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

Plage de validité:  $n_1 > n_N$

(zone d'affaiblissement)

### 2. Couple freinage (nécessaire)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} M_L$$

Condition:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

### 3. Pic puissance freinage

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Condition:  $P_B \leq P_R$

### 4. Temps de freinage avec résistance

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

Plage de validité:  $n_1 > n_N$

Condition:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

$P_B \leq P_R$

K = 0,25 pour moteurs jusqu'à 1,5 kW  
 0,20 pour moteurs 2,2 à 4 kW  
 0,15 pour moteurs 5,5 à 11 kW  
 0,08 pour moteurs 15 à 45 kW  
 0,05 pour moteurs > 45 kW

$J_M$	=	Moment d'inertie du moteur	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	=	Moment d'inertie de la charge	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	=	Vitesse moteur avant décélération	[min <sup>-1</sup> ]
$n_2$	=	Vitesse moteur après décélération (à l'arrêt = 0 rpm)	[min <sup>-1</sup> ]
$n_N$	=	Vitesse nominale moteur	[min <sup>-1</sup> ]
$M_N$	=	Couple nominal moteur	[Nm]
$M_B$	=	Couple de freinage (nécessaire)	[Nm]
$M_L$	=	Couple charge	[Nm]
$t_B$	=	Temps de freinage (souhaité)	[s]
$t_{Bmin}$	=	Temps de freinage minimum	[s]
$t_z$	=	Temps de cycle	[s]
$P_B$	=	Puissance pic de freinage	[W]
$P_R$	=	Puissance pic de la résistance de freinage	[W]

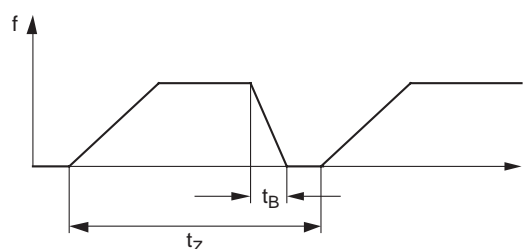
### Période active c.d.f.

période active c.d.f sur temps de cycle

$$t_z \leq 120 \text{ s} \\ \text{c.d.f} = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$$

Période active c.d.f pour temps de cycle

$$t_z > 120 \text{ s} \\ \text{c.d.f} = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$

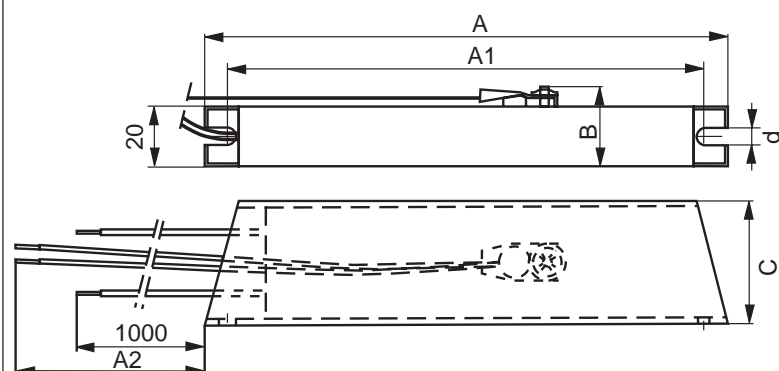


## 3.1.1 Résistance de freinage simple

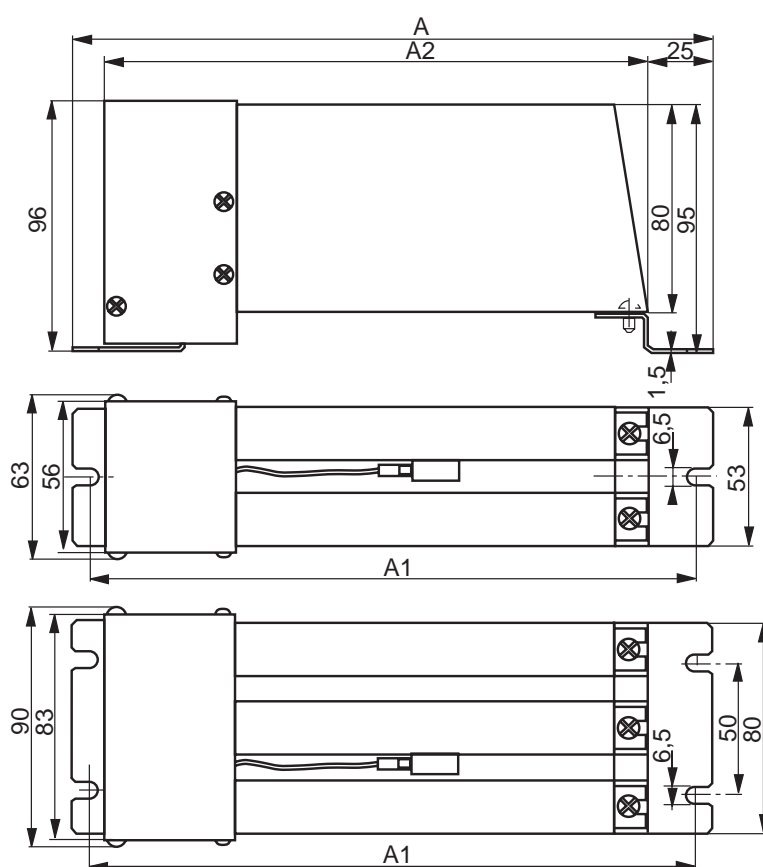
### Données techniques résistances

Référence	R <sub>B</sub>	P <sub>N</sub>	COMBIVERT	Puissance Nominale <sup>1)</sup> [W]		
	[OHM]	[W]		6 %	25 %	40 %
230 V - Klasse						
07.BR.100-1180	180	44	05, 07	800	300	180
09.BR.100-1100	100	82	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-1683	68	120	07, 09, 10, 13(E)	2200	800	500
12.BR.100-1333	33	250	10, 13(G)	4400	1300	750
13.BR.100-1273	27	300	13(G), 14	5400	1500	900
14.BR.100-1203	20	450	13(G), 14	7300	1800	1100
15.BR.110-1133	13	630	14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-1103	10	850	15, 16	14000	3600	2200
17.BR.110-1073	7	1100	15, 16	21000	5400	3100
18.BR.xxx-xxxx	sur demande					
19.BR.xxx-xxxx	sur demande					
20.BR.xxx-xxxx	sur demande					
21.BR.xxx-xxxx	sur demande					
400 V - Klasse						
07.BR.100-6620	620	56	05, 07	900	300	180
09.BR.100-6390	390	90	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-6270	270	130	07, 09, 10	2100	800	500
12.BR.100-6150	150	230	12	3700	1300	750
13.BR.100-6110	110	350	12, 13	5000	1500	900
14.BR.100-6853	85	410	12, 13, 14	6500	1800	1100
15.BR.110-6563	56	620	12(E), 13(E,G), 14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-6423	42	820	13(G), 14(G), 15, 16	13500	3600	2200
17.BR.110-6303	30	1200	15(H), 16, 17	18500	5400	3100
18.BR.226-6203	20	1700	17(R), 18, 19	27500	7500	4500
19.BR.226-6153	15	2300	17(R), 18, 19, 20	37000	10000	6000
20.BR.226-6123	12	2900	18(R), 19(R), 20, 21	46000	12500	7500
21.BR.226-6103	10	3000	18(R), 19(R), 20, 21, 22	55000	15000	9000
22.BR.226-6866	8,6	4000	21(L), 22(L), 23	64000	17500	10000
23.BR.226-6676	6,7	5200	22(L), 23, 24(U)	82000	22000	12500
24.BR.226-6506	5	6900	23(U), 24(U), 25(U)	110000	30000	18000
25.BR.226-6436	4,3	8100	24(U), 25(U), 26(U), 27(U)	130000	35000	20000
26.BR.226-6386	3,8	9200	25, 26, 27(U)	145000	40000	22500
27.BR.226-6336	3,3	10000	25, 26, 27(U)	170000	45000	25000
28.BR.226-6226	2,2	15000	28(W), 29(W), 30(W)	250000	67000	37000
29.BR.226-6176	1,7	20000	28(W), 29(W), 30(W)	325000	90000	50000
30.BR.226-6136	1,3	26000	28(W), 29(W), 30(W)	425000	112000	62000

1) Charge admissible des résistances en fonction du temps de commutation sur un cycle de fonctionnement de 120s. La puissance de freinage maxi calculée doit être inférieure à la charge admissible. Veuillez contacter KEB si la valeur ne peut être atteinte.

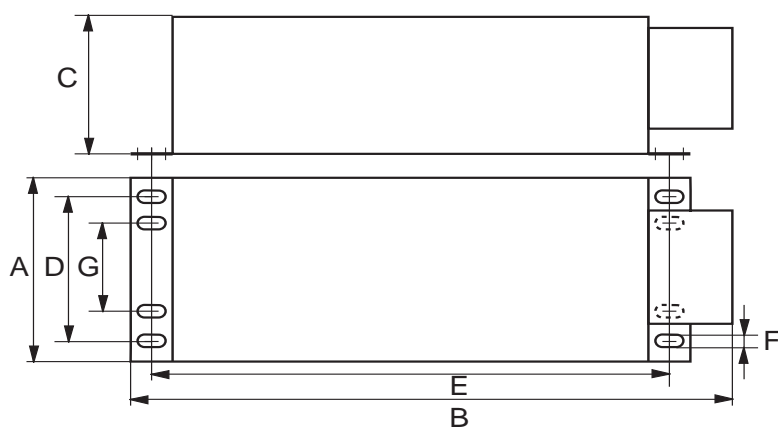


Référence	A	A1	A2	B	C	d
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5



Référence	A	A1	A2
15.BR.110-xxxx	370	355	300
16.BR.110-xxxx	470	455	400

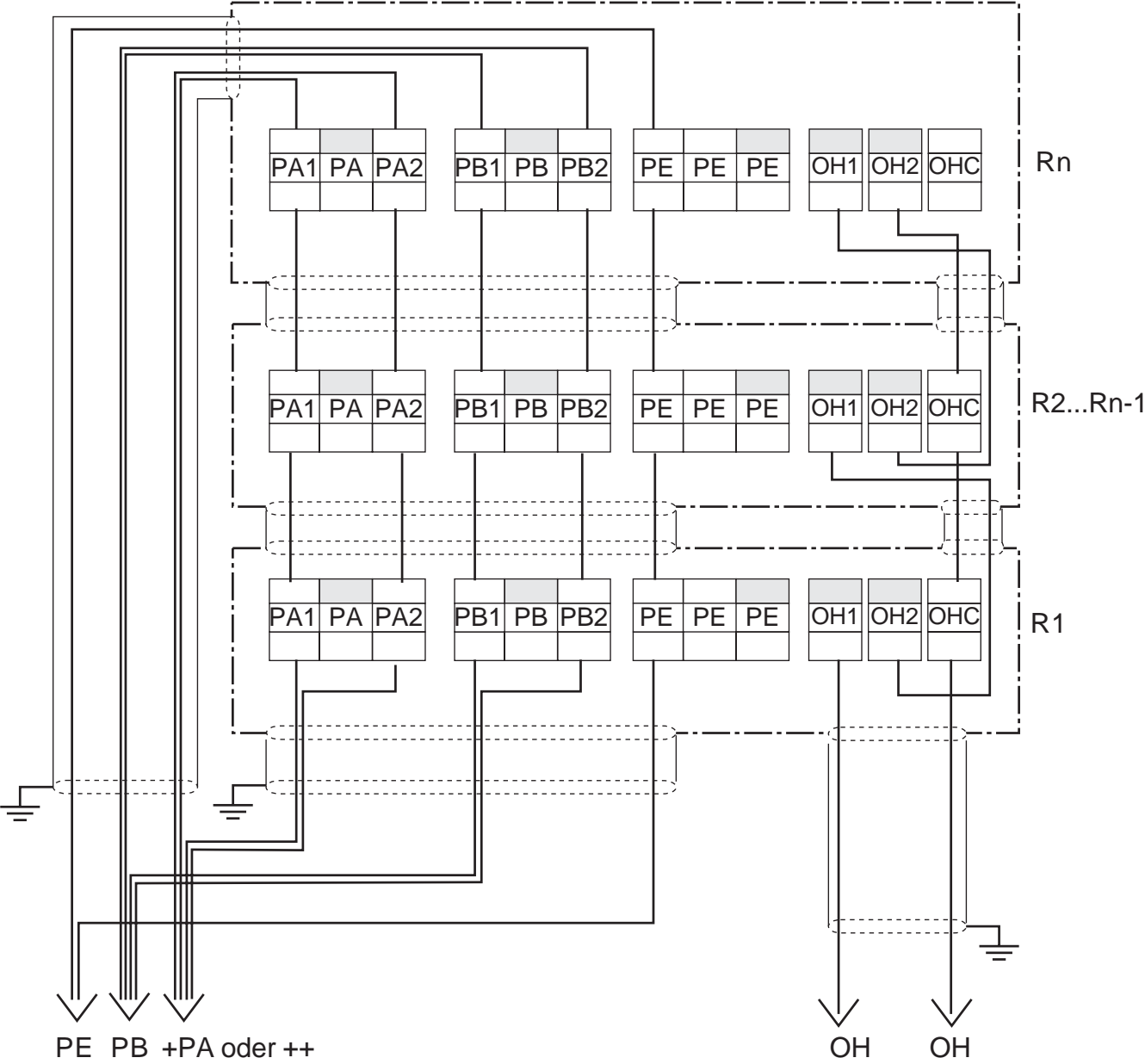
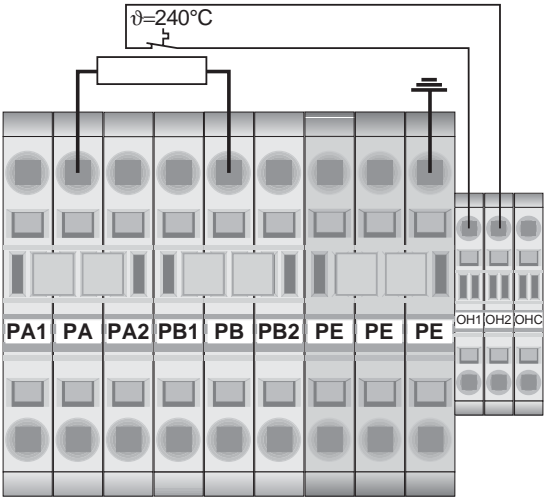
17.BR.110-xxxx	470	455	400
----------------	-----	-----	-----



Référence	A	B
18.BR.226-6203	611	116
19.BR.226-6153	611	116
20.BR.226-6123	631	221
21.BR.226-6103	631	221
22.BR.226-6866	631	271
23.BR.226-6676	631	271
24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103	
25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866	
26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866 + 1 x 23.BR.226-6676	
27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676	
28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676	
29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676	
30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676	

3.1.2 Connexion parallèle freinantes des résistances

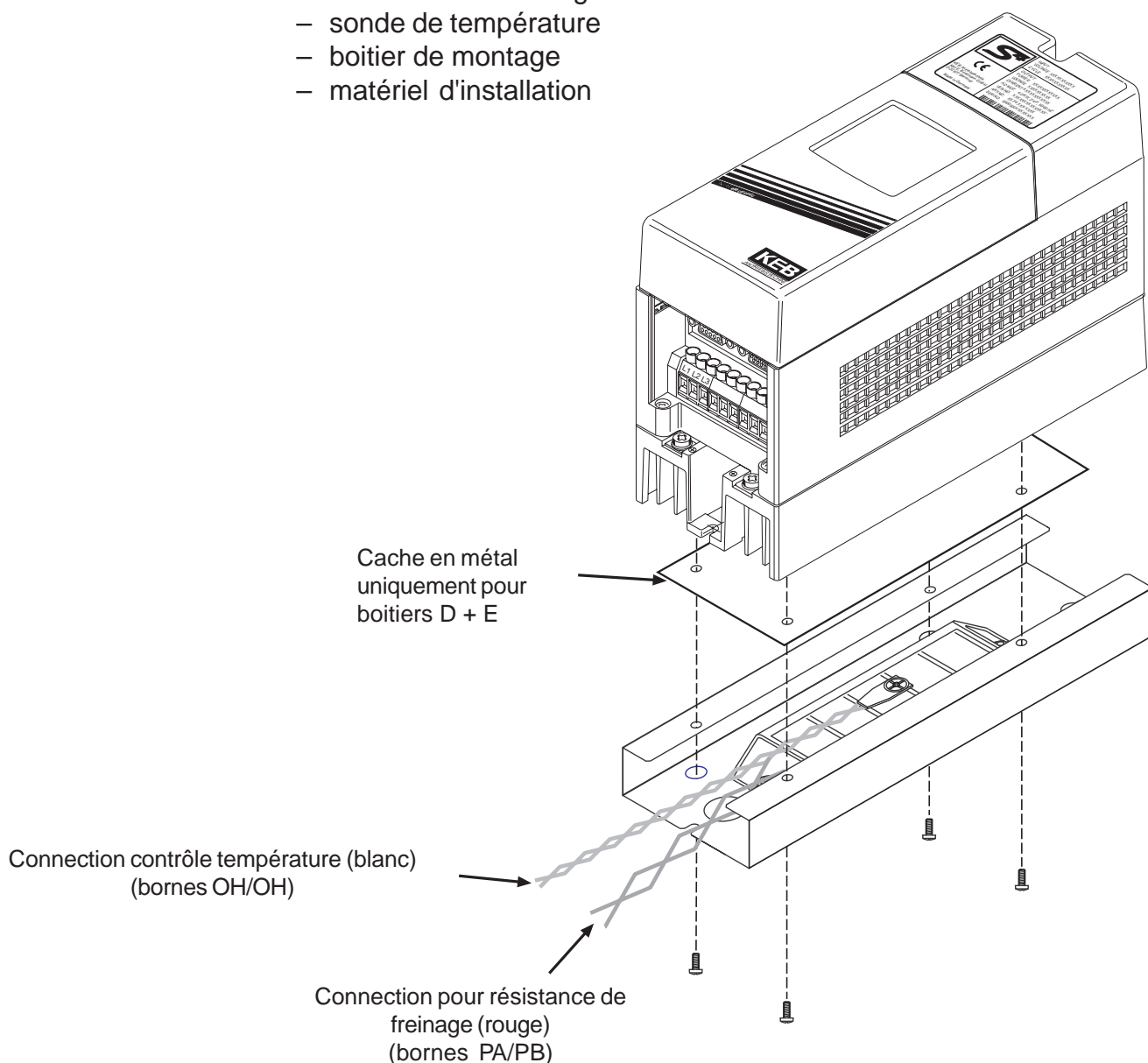
Terminaux freinantes des résistances



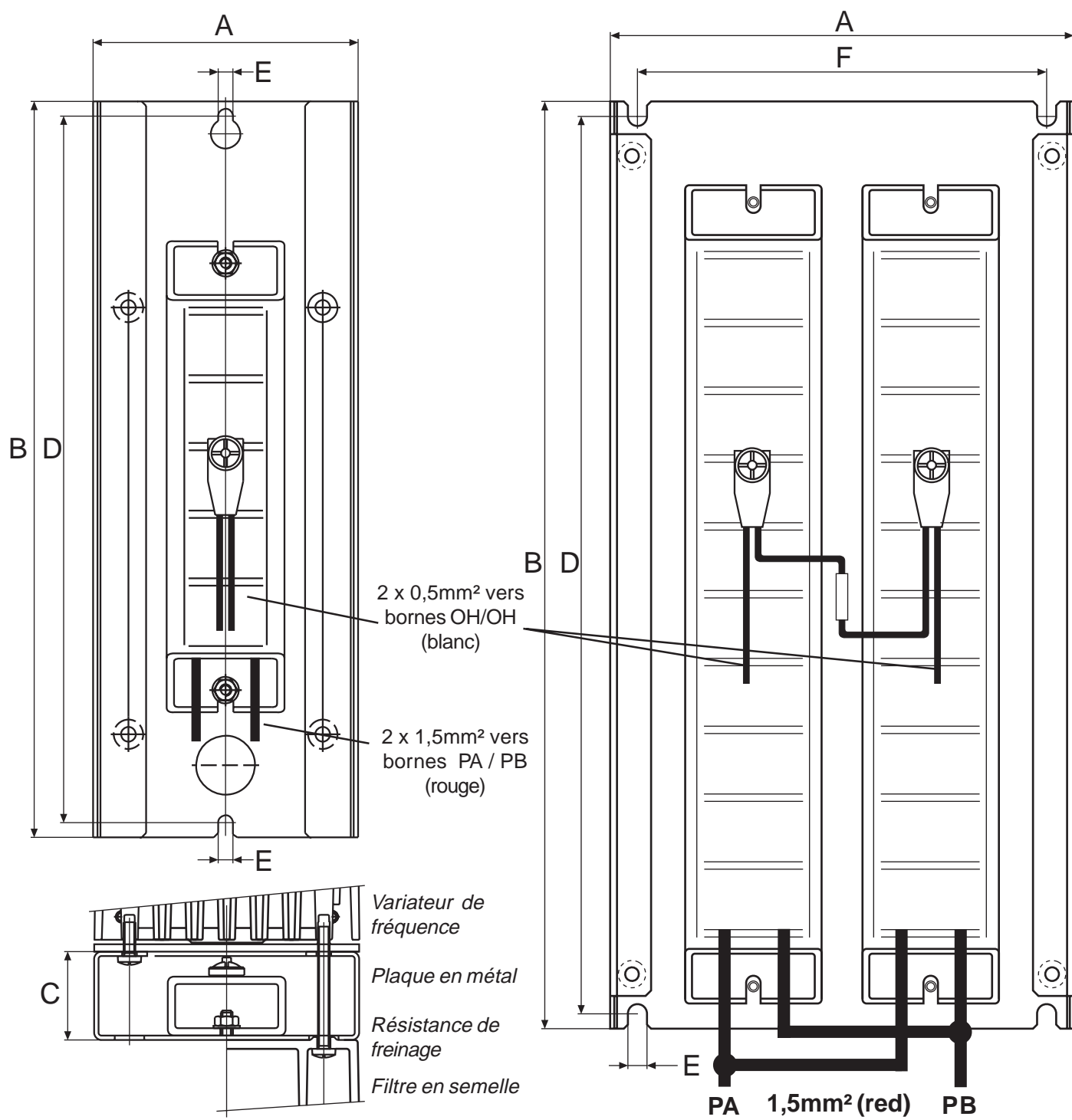
### 3.1.3 Résistance de freinage en semelle

Les résistances de freinage en semelle sont prévues pour des installations de petit volume, par montage direct sous le variateur. Généralement elles sont employées pour des cycles de freinage court. Le kit est composé de:

- résistance de freinage
- sonde de température
- boîtier de montage
- matériel d'installation



Taille		10	12	12/13/14	15	13/14/15	16
Boîtier		D	D	E	E	G	G
Résistance de freinage	[W]	160	82	60	30	50	25
Charge permanente	[W]	35	35	60	2x60	80	2x80
Surcharge ponctuelle (maxi 3s)	[W]	3600	7800	9600	19000	11500	23000
Charge admissible à 5% c.d.f.	[W]	700	700	1200	2400	1600	3200
Charge admissible à 10% c.d.f.	[W]	350	350	600	1200	800	1600
Charge admissible à 20% c.d.f.	[W]	175	175	300	600	400	800
Charge admissible à 40% c.d.f.	[W]	90	90	150	300	200	400
Poids	[kg]	0,89	0,9	1,3	1,5	1,5	1,9
Numéro d'article du kit		10.F4.D50-4200	12.F4.D50-4200	14.F4.E50-4200	15.F4.E50-4200	15.F4.G50-4200	16.F4.G50-4200



Dimensions  
Résistances de freinage en  
semelle

Boîtier	D	E	G
A [mm]	90	130	170
B [mm]	250	290	340
C [mm]	30	30	25
D [mm]	240	275	329
E [mm]	5	7	7
F [mm]	-	-	150



## Attention Risques d'Incendie!



Pour détecter l'échauffement de la résistance de freinage, il est absolument nécessaire de connecter la sonde de température de la résistance au variateur. L'échauffement peut provenir de:

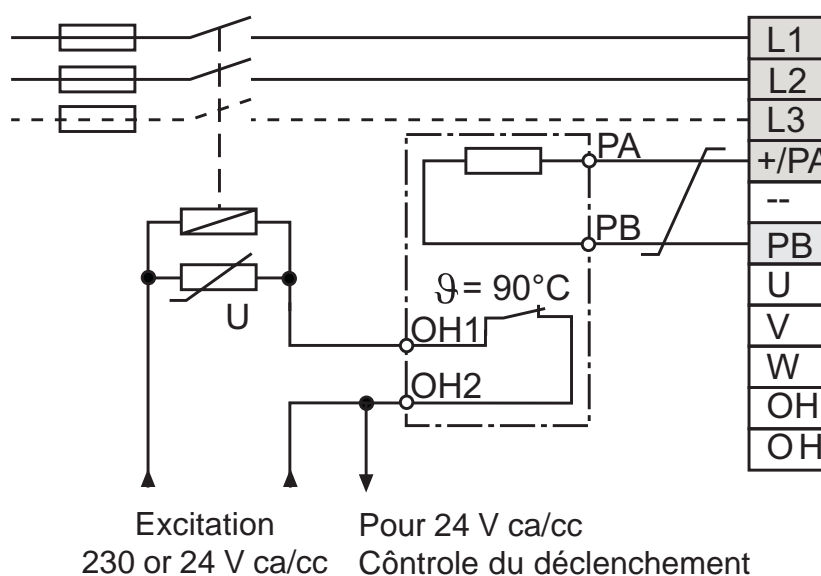
- rampes trop courtes ou temps de dissipation trop long
- mauvais dimensionnement de la résistance de freinage
- tension d'entrée trop importante
- détérioration du transistor de freinage interne ou du module de freinage

La déconnexion du réseau est la seule protection dans le cas d'une résistance défectueuse (voir le diagramme).

Les résistances de freinage peuvent avoir des températures importantes sur la carcasse, les installer le plus loin possible de tout contact!

### Connexion de la résistance de freinage

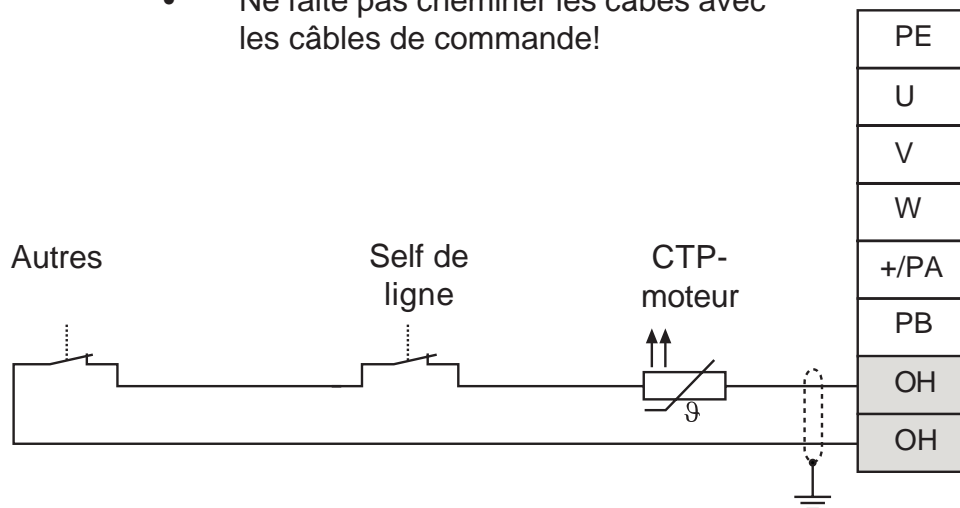
- +/PA, PB Bornes pour la résistance de freinage
- lors du réarmement du contrôle de température, l'appareil est hors tension



Une protection simple est réalisée lorsque le câblage de la sonde de température est intégré dans la détection de température comme dans le dessin suivant. Cette mesure n'est pas une protection contre la dégradation de la résistance de freinage mais, dans le cas de surcharge extrême, contre le risque d'incendie.

# **Connexion de la détection de la Température**

- Terminaux OH
- Ne faite pas cheminer les câbes avec les câbles de commande!



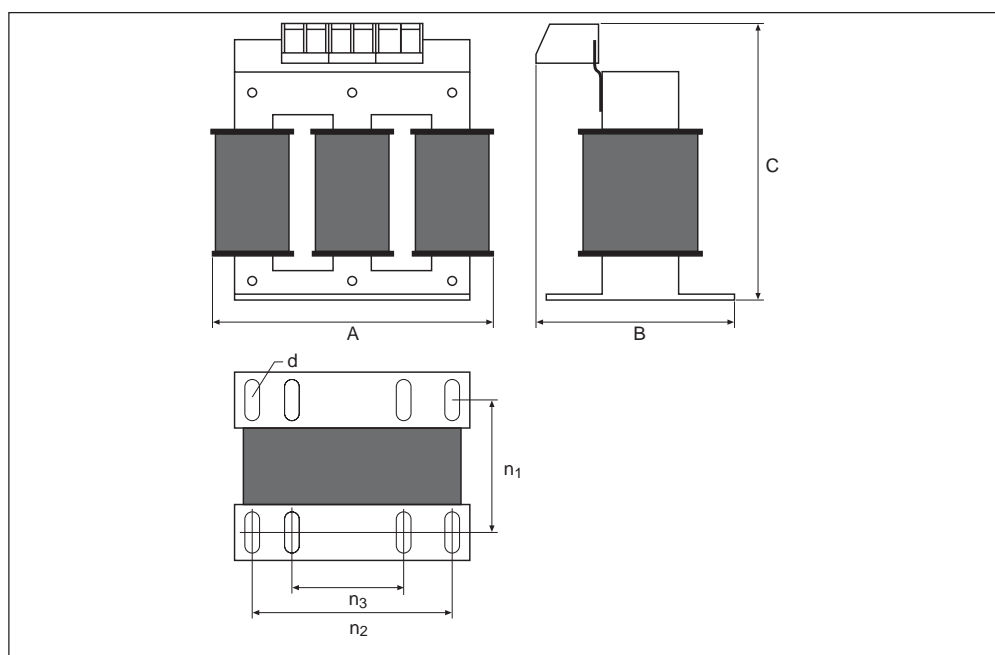
## 3.2 Filtre d'entrée

### 3.2.1 Self d'entrée

La self d'entrée KEB est dimensionnée en accord avec les spécifications VDE 0160 en tension de court-circuit UK = 4%. Par réduction des harmoniques, le facteur de puissance passe de 0.5... 0.6 à environ 0.8... 0.9.

Avec une plage de fréquence de 10 kHz à 300 kHz les valeurs des interférences conduites HF sont réduites de 30 db.

De plus, l'immunité au bruit du système est améliorée et la durée de vie des condensateurs du circuit intermédiaires augmente.

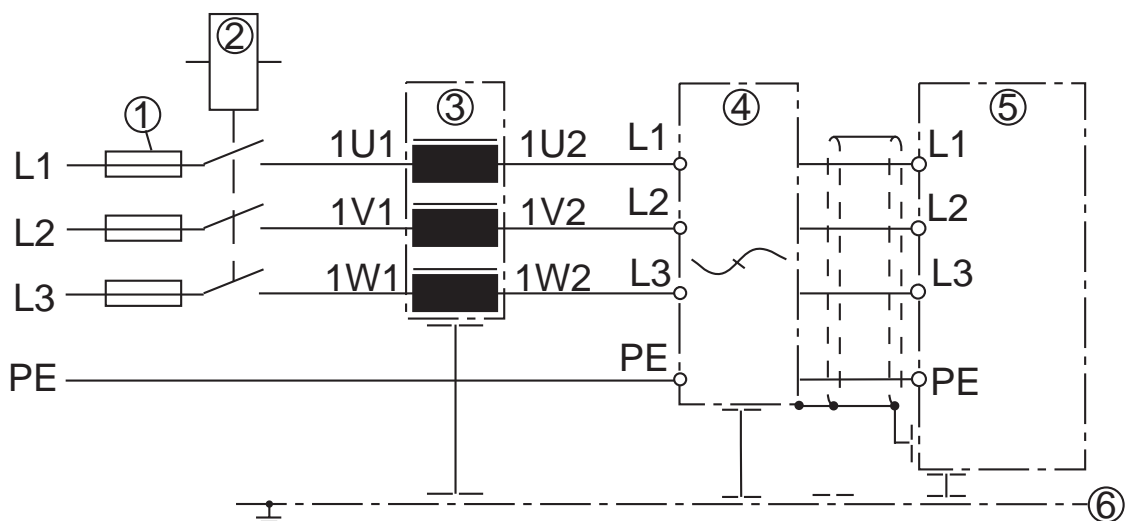


Classe 230V 4% tension de court circuit														
Numéro	Pour COMBIVERT	Phases	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Numéro article	Dimensions							Bornier [mm <sup>2</sup> ]	Poids [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
1	05	1	6	9	05.DR.F08-4951	60	60	80	37	45	-	3,6 x 7	4	0,5
2	05	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
3	07	1	10	9	07.DR.F08-2951	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,4
4	07	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
5	09	1	16	15	09.DR.F08-1851	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
6	09	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
7	10	1	20	15	10.DR.F08-1551	84	86	100	48	64	-	4,8 x 9	4	1,5
8	10	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
9	12	1	25	18	12.DR.F08-1151	96	100	115	62	84	-	5 x 11	4	2,5
10	12	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	13	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	14	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	15	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	16	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	17	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	18	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	19	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	20	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	21	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	22	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

Classe 400V 4% tension de court circuit														
Numéro	Pour COMBIVERT	Phases	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Numéro article	Dimensions							Bornier [mm²]	Poids [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

F

Connexion de la self d'entrée



- ① Fusibles réseau
- ② Protection réseau
- ③ Self d'entrée

- ④ Filtre anti-interférences
- ⑤ KEB COMBIVERT
- ⑥ Plaque de montage

### 3.2.2 Filtre HF

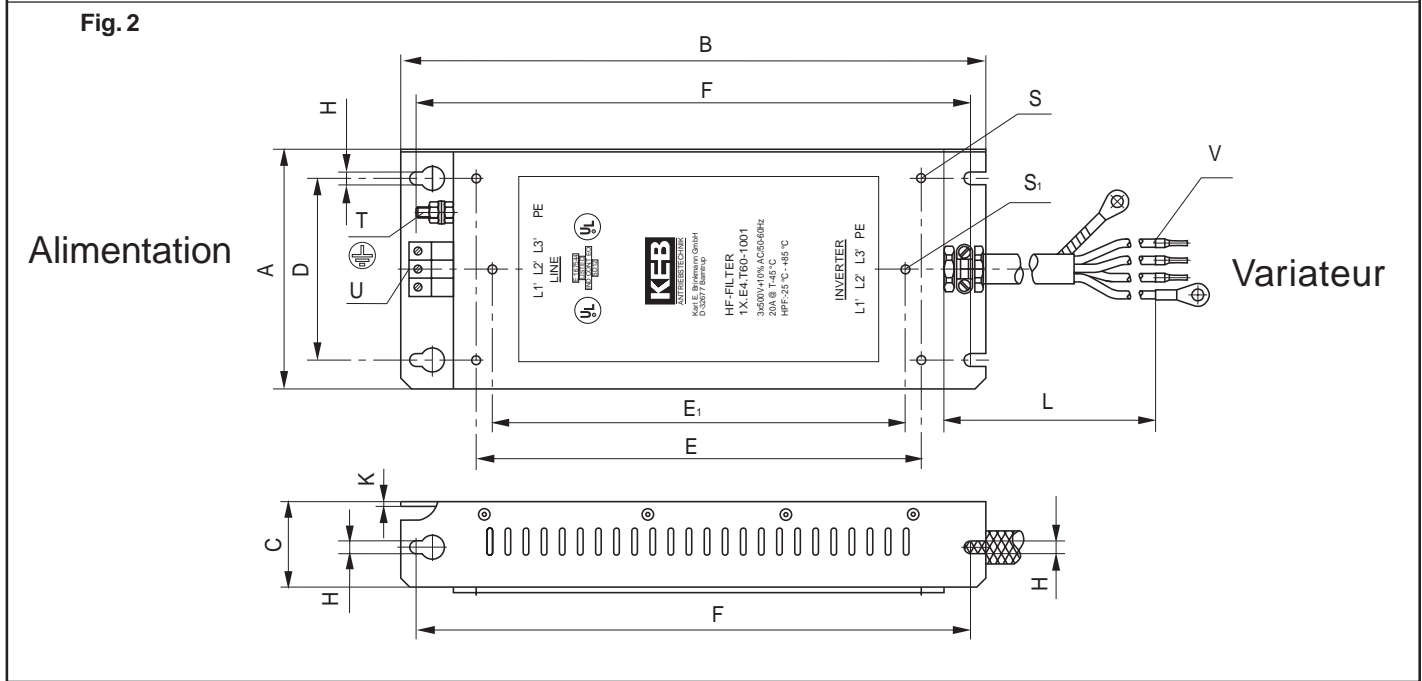
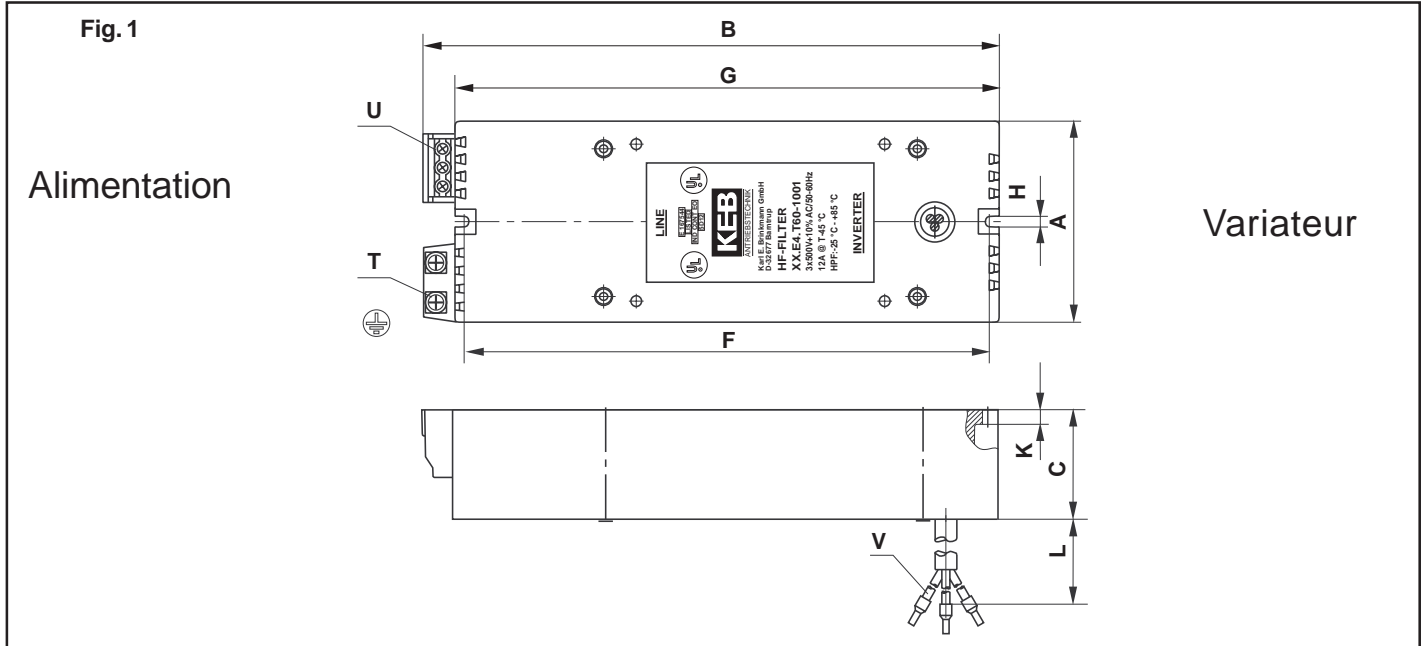
Les variateurs de fréquence KEB COMBIVERT sont disponibles avec l'option filtre radiointerférences. Selon la taille du boîtier, les filtres sont disponibles intégrés d'usine dans le boîtier (boîtiers D-R) ou bien en kit de montage sur place.

Le kit d'assemblage filtre contient le matériel complet nécessaire à l'installation y compris la connexion terre. Ils sont prêts pour une installation de 30kW maximum. Selon la place disponible et le type de filtre, l'installation peut être sous le variateur (en semelle) ou à côté (montage sur la tranche).

Tous les filtres sont dimensionnés pour le variateur associé et respectent les courbes limites sur les émissions EN 55011/B. Les filtres standards peuvent être utilisés avec des câbles moteur jusqu'à 30m si les recommandations de blindage sont respectées.

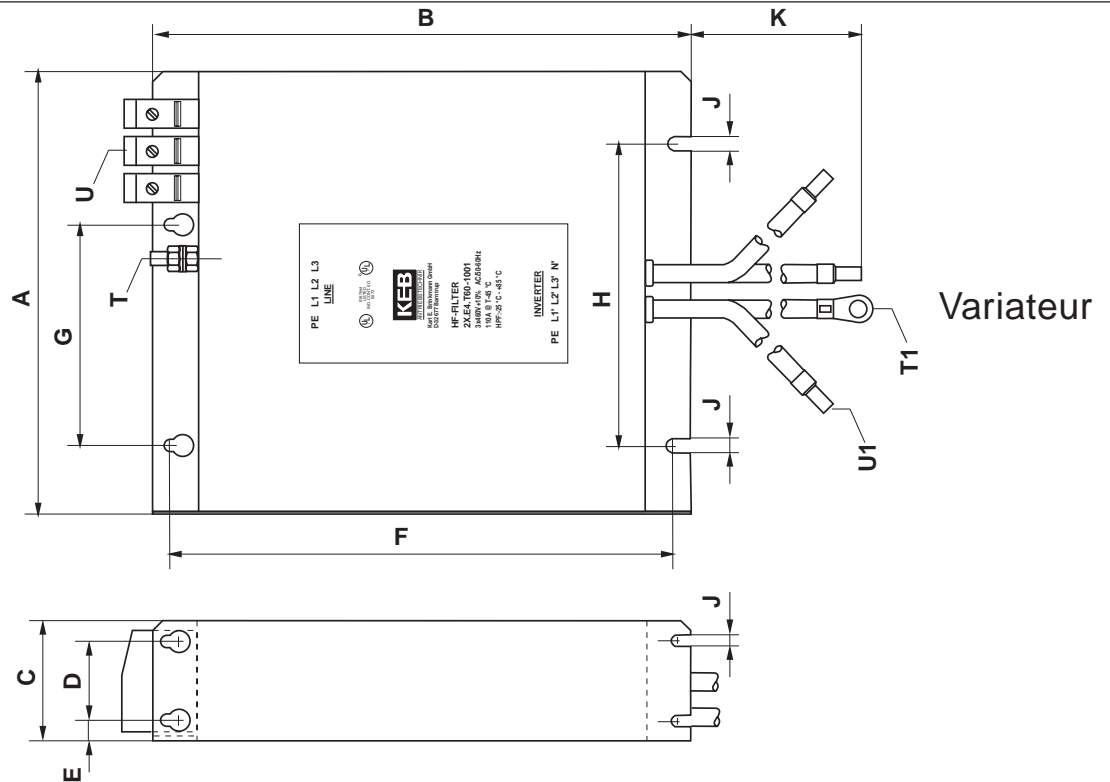
Pour d'autres filtres tels que régimes IT ou Delta, filtres d'entrée-sortie, solutions personnalisées, veuillez contactez KEB.

Numéro	I [A]	Pv [W]	Kit Filtre	Filtre	Montage en semelle sur
<b>Filtre - HF, Phases 1, max. 240V (+10%)</b>					
1	12	5	07.U4.00D-B606	07.E4.T60-0061	D
2	20	12	09.U4.00D-B601	09.E4.T60-0001	D
3	30	17,6	10.U4.00D-B601	10.E4.T60-0001	D
<b>Filtre - HF, Phases 3, max. 240V (+10%)</b>					
4	8	7	10.U4.00D-BA01	10.E4.T60-1001	D
5	16	11,5	13.U4.00D-BA01	13.E4.T60-1001	D
6	30	21	13.U4.00E-BA01	15.E4.T60-1001	E
7	50	14	14.U4.00G-BA01	16.E4.T60-1001	G
8	70	15	15.U4.00H-BA01	18.E4.T60-1001	H
9	90	20	16.U4.00H-BA01	19.E4.T60-1001	H
10	110	60	17.U4.00R-BA01	20.E4.T60-1001	R
11	150	60	19.U4.00R-BA01	22.E4.T60-1001	R
12	180	40	23.U4.00RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
13	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
<b>Filtre - HF, Phases 3, max. 480V (+5%)</b>					
14	8	7	10.U4.00D-BM01	10.E4.T60-1001	D
15	16	11,5	13.U4.00D-BM01	13.E4.T60-1001	D
16	20	14	14.U4.00E-BM01	14.E4.T60-1001	E
17	30	21	15.U4.00E-BM01	15.E4.T60-1001	E
18	20	14	14.U4.00G-BM01	14.E4.T60-1001	-
19	50	14	16.U4.00G-BM01	16.E4.T60-1001	G
20	50	14	16.U4.00H-BM01	16.E4.T60-1001	-
21	70	15	18.U4.00H-BM01	18.E4.T60-1001	H
22	90	20	19.U4.00H-BM01	19.E4.T60-1001	H
23	110	60	20.U4.00R-BM01	20.E4.T60-1001	R
24	150	60	22.U4.00R-BM01	22.E4.T60-1001	R*
25	180	40	23.U4.00RU-BM01	23.E4.T60-1001	-
26	250	50	25.U4.00U-BM01	25.E4.T60-1001	-
27	300	50	26.U5.A0U-3000	26.E4.T60-1001	-
28	330	75	27.U4.00U-BM01	27.E4.T60-1001	-
29	410	50	28.U4.00W-BM0S	28.E4.T60-1001	-
30	660	60	30.U5.A0W-3000	30.E4.T60-1001	-
31	1000	90	-	32.E4.T60-1001	-



Courant nominal			Fig.	A	B	C	D	E	E1	F	G	H	K	S	S1	T	LIGNE	VARIATEUR	L	Poids [kg]
Tension	U maxi	U															V			
KEB No. Art.:	[V]	Bornier																		
07.E4.T60-0061	1x240 (+10%)	12	1	90	264	50	-	-	-	240	250	5	4	-	-	M4	2x 4mm²	2x AWG 14	110	0,9
09.E4.T60-0001		20															2x AWG 10			
10.E4.T60-0001		30															2x AWG 10	1,3		
09.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	8	2	132	352	50	100	-	275	335	-	7	3	-	M6	M6	3x 4mm²		3x AWG 14	400
10.E4.T60-1001		8															3x AWG 10	4x AWG 12		
13.E4.T60-1001		16															3x AWG 6	4x AWG 10		
14.E4.T60-1001	3x480 (+5%)	20	2	181	415	56	150	330	-	400	-	7	3	M6	-	M6	3x 10mm²	4x AWG 8	400	3,2
15.E4.T60-1001		30															3x AWG 2	4x AWG 6		
16.E4.T60-1001		50															3x AWG 2	4x AWG 4	350	6,1
18.E4.T60-1001	70																			
19.E4.T60-1001	90																			

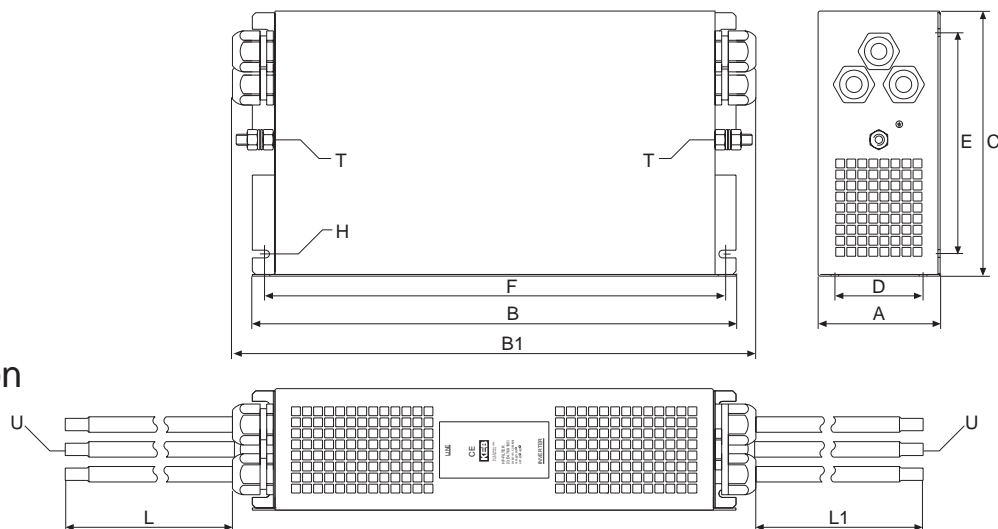
Alimentation



Variateur

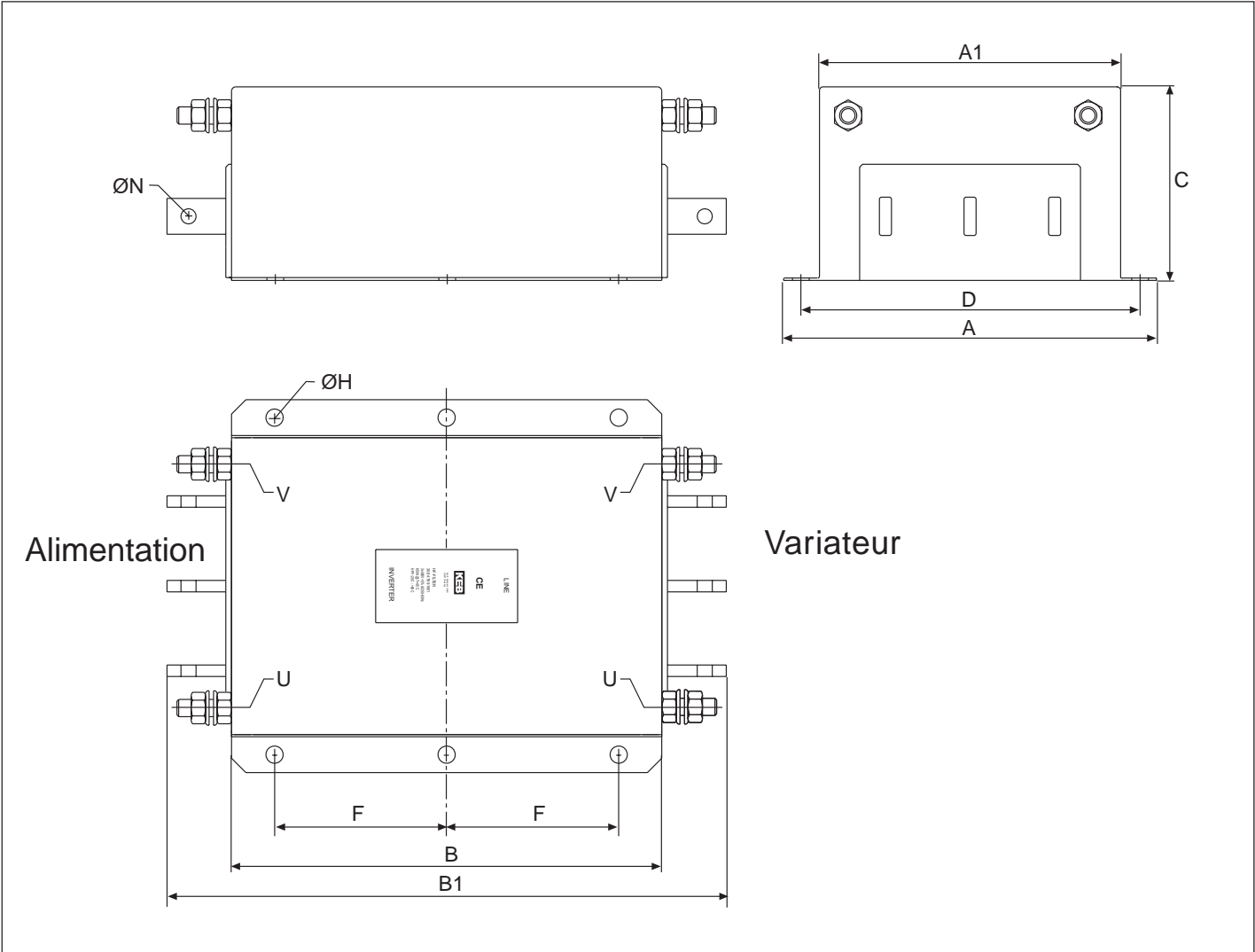
Courant nominal			Pv	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	LIGNE		VARIATEUR		Poids
Tension														T	U	T1	U1	
KEB Art.Nr.:	[V]	[A]	[W]												[mm²]		[mm²]	[kg]
20.E4.T60-1001	3 x 480	110	60	270	400	64	40	12	385	140	200	6,5	400	M8	3x 50	M8	3x25	8,5
22.E4.T60-1001	(+5%)	150	60														3x35	9,0

Alimentation



Variateur

Courant nominal			Pv	A	B	B1	C	D	E	F	H	L	L1	T	U [mm²]	Poids [kg]
Tension	U maxi															
KEB No. Art.:	[V]	[A]	[W]													
23.E4.T60-1001	3x	180	40	110	438	474	240	80	200	414	6,5	1000	550	M10	3x50	13,0
25.E4.T60-1001	480	250	50		598	630				574			500		3x70	16,0
27.E4.T60-1001	(+5%)	330	75												3x95	18,0



F

Courant nominal			Pv												Poids
Tension	U maxi			A	A1	B	B1	C	D	F	H	N	U	V	
KEB No. Art.:	[V]	[A]	[W]												[kg]
26.E4.T60-1001	3x 480 (+5%)	300	50	260	210	300	390	115	235	120	12	10,5	M12	-	14,0
28.E4.T60-1001		410	50					135							14,0
30.E4.T60-1001		650	60					-					M12	14,0	
32.E4.T60-1001		1000	90											280	230

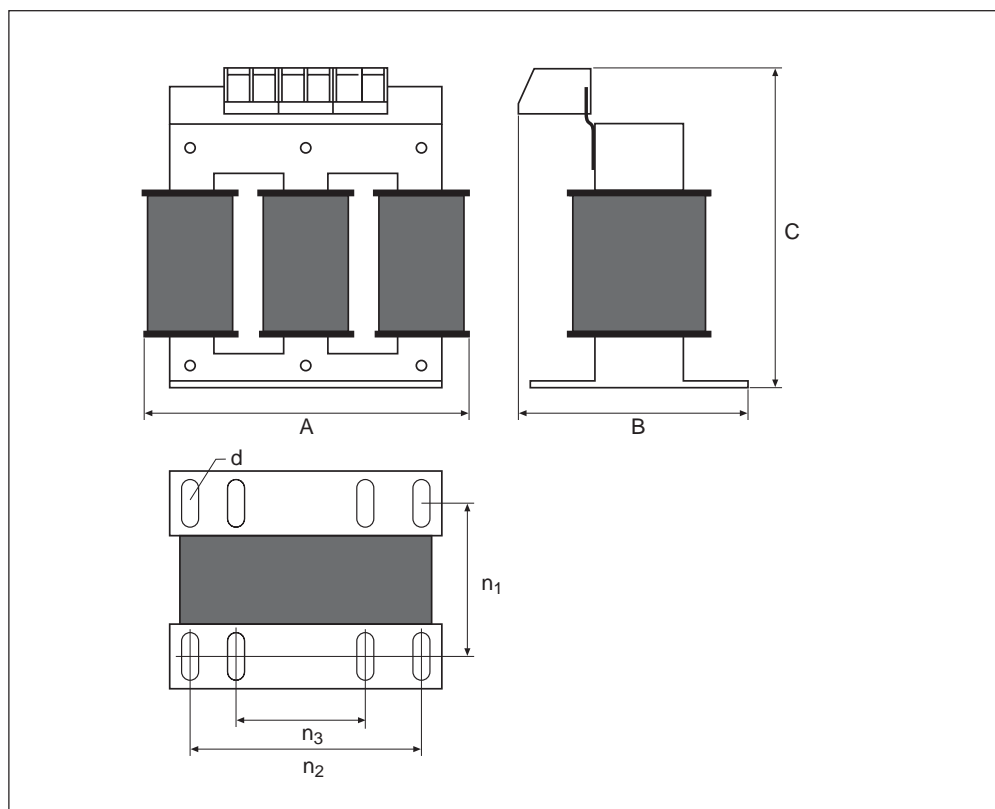


### 3.3 Filtre de sortie

#### 3.3.1 Self de sortie

La self de sortie KEB est une solution rentable pour réduire les pics de tension  $dv/dt$ , afin d'éviter un vieillissement prématuré de l'isolation des bobinages moteur. La self de sortie KEB peut également être utilisée dans des applications avec des longueurs câble moteur importantes (>15m).

La self moteur suivante est utilisable jusque une fréquence maxi. moteur de 52 Hz. Au-delà de 53 Hz... 60 nous devons utiliser la taille au-dessus. Pour des fréquences moteur > 60 Hz des self spéciales sont disponibles sur demande.

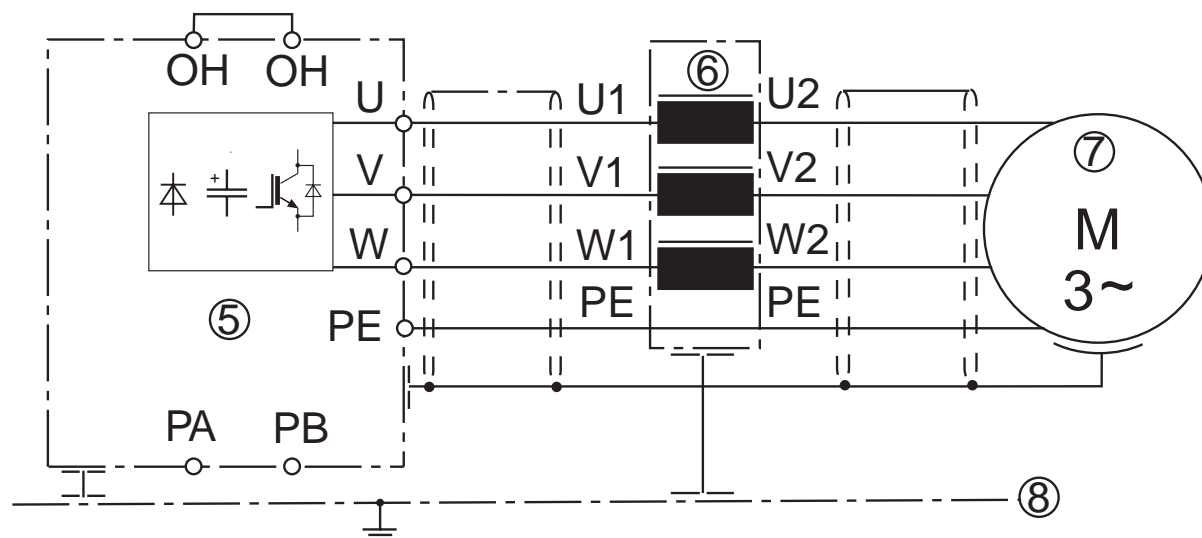


**Classe 230V 4% tension de court circuit**

Numéro	Pour COMBIVERT	Phases	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Numéro article	Dimensions							Bornier [mm <sup>2</sup> ]	Poids [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
2	<b>05</b>	3	4	14	05.DR.A08-4251	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	0,8
4	<b>07</b>	3	6	21	07.DR.A08-2851	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
6	<b>09</b>	3	8	21	09.DR.A08-2151	129	62	115	41	112	-	4,8 x 9	4	1,2
8	<b>10</b>	3	12	30	10.DR.A08-1551	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	4	1,8
10	<b>12</b>	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3
11	<b>13</b>	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	160	60	136	60	4,8 x 8	10	3,7
12	<b>14</b>	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	55	166	113	4,8 x 8	16	5
13	<b>15</b>	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	235	70	166	113	4,8 x 8	16	6,4
14	<b>16</b>	3	70	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	71	201	136	7 x 12	35	7,6
15	<b>17</b>	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	81	201	136	7 x 12	95	10,5
16	<b>18</b>	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	190	255	91	201	136	7 x 12	95	12
17	<b>19</b>	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	195	300	81	249	176	7 x 12	95	15,3
18	<b>20</b>	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	220	300	105	249	176	7 x 12	95	18
19	<b>21</b>	3	200	158	21.DR.A08-8031	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	29
20	<b>22</b>	3	230	170	22.DR.A08-6031	267	235	335	116	249	176	7 x 12	150	31

Classe 400V 4% tension de court circuit														
Numéro	Pour COMBIVERT	Phases	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	Numéro article	Dimensions							Bornier [mm <sup>2</sup> ]	Poids [kg]
						A	B	C	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d		
19	05	3	4	22	05.DR.B08-7351	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,35
20	07, 09		6	22	07.DR.B08-4951	129	72	115	50	112	-	4,8 x 9	2,5	1,6
21	10		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	140	60	136	90	4,8 x 8	2,5	2,5
22	12		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	140	60	136	60	4,8 x 8	2,5	2,5
23	13		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	2,5	5,2
24	14		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	55	166	113	4,8 x 8	4	5,4
25	15		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	70	166	113	4,8 x 8	10	5,8
26	16		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	70	166	113	7 x 12	10	6,8
27	17		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	71	201	136	7 x 12	10	8
28	18		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	81	201	136	7 x 12	10	9,8
29	19		75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	91	201	136	7 x 12	35	13,1
30	20		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	285	81	249	176	7 x 12	35	15,6
31	21		115	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	105	249	176	7 x 12	35	21,9
32	22		150	205	22.DR.B18-2241	316	200	330	99	292	200	9 x 13	95	24,7
33	23		180	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	94	249	176	7 x 12	95	24,1
34	24		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	102	249	176	7 x 12	95	28,3
35	25		230	230	25.DR.B18-1341	267	230	335	111	249	176	9 x 13	150	30
36	26		270	290	26.DR.B28-1141	352	230	400	105	328	224	10 x 16	240	37,3
37	27		300	308	27.DR.B28-1041	352	210	270	121	328	224	10 x 16	M12	48,2
38	28		400	420	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	316	12 x 20	40 x 5	61
39	29		580	470	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	316	12 x 20	40 x 5	73,5
40	30		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	316	12 x 20	50 x 5	77

## Connexion de la self moteur



⑤ KEB COMBIVERT

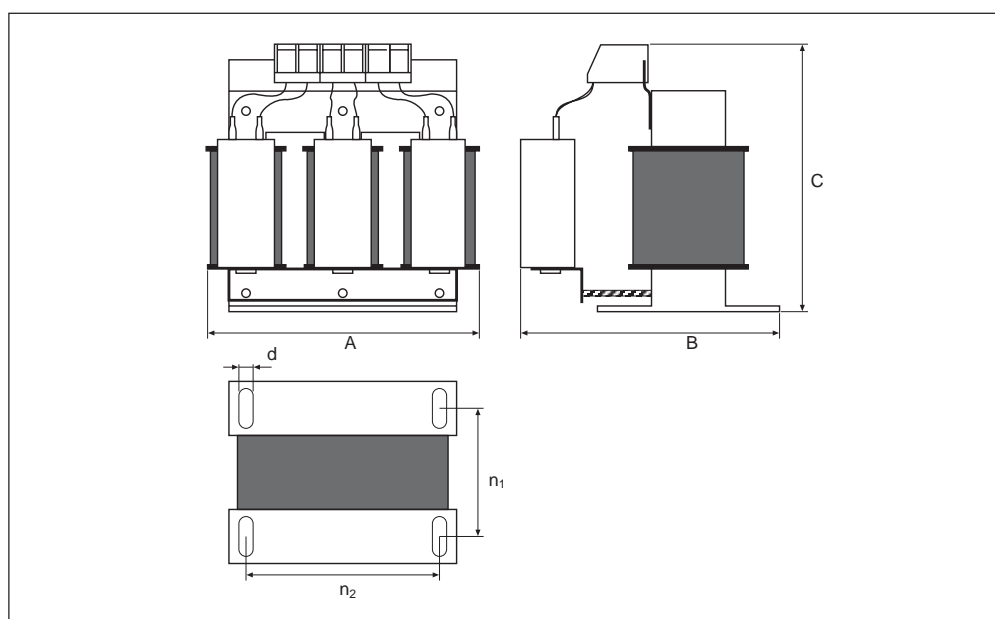
⑥ Self moteur

⑦ Moteur

⑧ Plaque de montage

### 3.3.2 Filtre Sinus

Avec la modulation de largeur d'impulsions en sortie du variateur de fréquence, des surtensions du/dt de 5...10 kV/ $\mu$ s peuvent apparaître en fonction du module de puissance utilisé, les longueurs de câble moteur et le type de moteur. L'utilisation de filtre sinus KEB réduit l'amplitude de surtensions, ceci pour sauvegarder l'isolation des bobinages moteur. Les filtres sinus standards sont fabriqués pour une fréquence de sortie maxi.120 Hz.

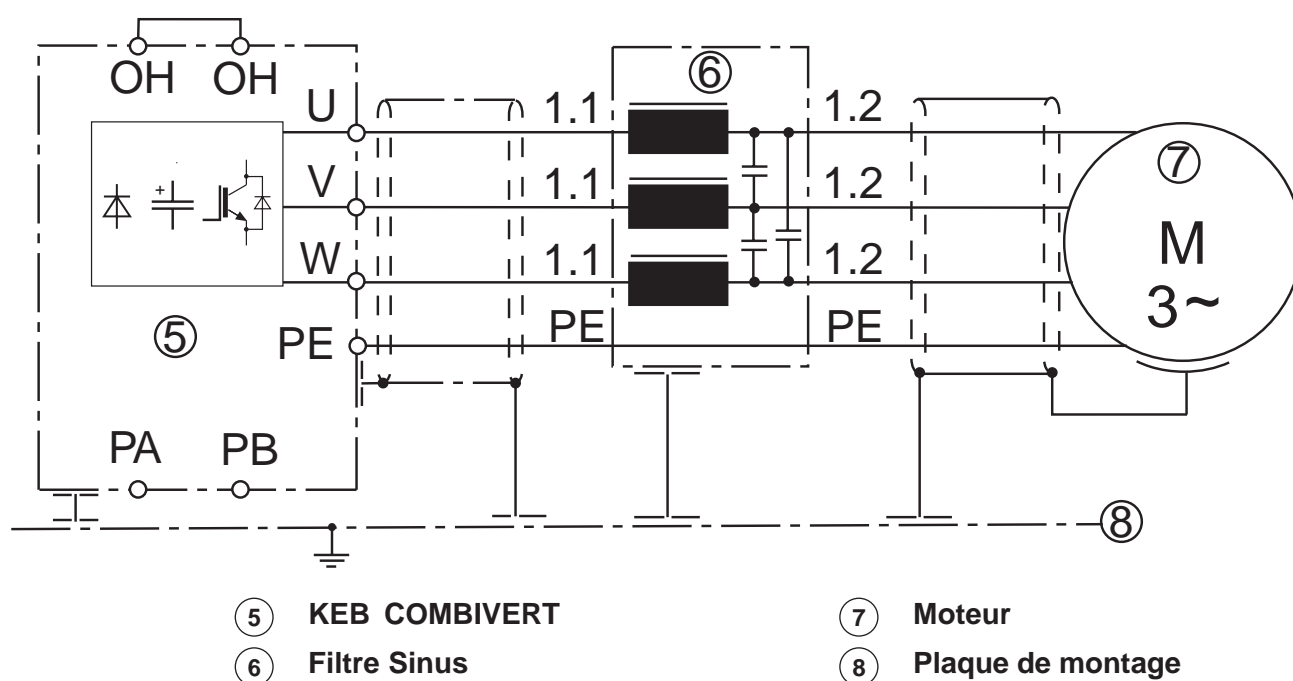


**Classe 230V, fréq. sortie maxi 120Hz, pour 4kHz de découpage, IP00, VBG4, T 40/F**

Numéro	Pour COMBIVERT	Numéro article	$I_N$ [A]	Dimensions			Montage			Bornier [mm <sup>2</sup> ]	Poids [kg]
				A	B	C	n1	n2	d		
1	<b>07</b>	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	<b>09</b>	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	<b>10</b>	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	<b>12</b>	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	<b>13</b>	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	<b>14</b>	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
8	<b>15</b>	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	<b>16</b>	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38

Classe 400V, fréq. sortie maxi 120Hz, IP00, VBG4, T 40/F												
Numéro	Pour	Fréq. découpage	Numéro article	I <sub>N</sub>	Dimensions			Montage			Bornier	Poids
	COMBIVERT	maxi		[A]	A	B	C	n1	n2	d	[mm <sup>2</sup> ]	[kg]
1	07 /09	4 kHz	00.90.428-5099	4,1	125	110	180	55	100	8	4	3,2
2	10/12	4 kHz	00.90.428-5129	9,5	155	130	210	72	130	8	4	6,8
3	13	4 kHz	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	14	4 kHz	00.90.428-5149	16,5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	15	4 kHz	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	16	4 kHz	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
7	17	4 kHz	00.90.428-5179	42	240	220	295	126	190	8	35	30
8	18	4 kHz	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	19	4 kHz	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38
10	20	4 kHz	00-90.428-5209	75	300	240	355	134	240	11	35	42
11	21	4 kHz	00-90.428-5219	90	300	255	360	146	240	11	50	50
12	22	4 kHz	00-90.428-5229	115	360	260	405	126	310	11	70	60
13	23	4 kHz	00-90.428-5239	152	360	280	420	141	310	11	95	70
14	24	4 kHz	00-90.428-5249	180	360	305	440	156	310	11	150	85
15	25	4 kHz	00-90.428-5259	210	420	290	495	152	370	11	150	110
16	26	4 kHz	00-90.428-5269	250	420	320	495	182	370	11	150	130
17	27	2 kHz	00-90.428-5279	300	420	420	495	212	370	11	150	160
18	28	2 kHz	00-90.428-5289	370	480	450	560	240	430	11	240	250
19	29	2 kHz	00-90.428-5299	450	480	450	560	240	430	11	240	250

Connection du filtre sinus

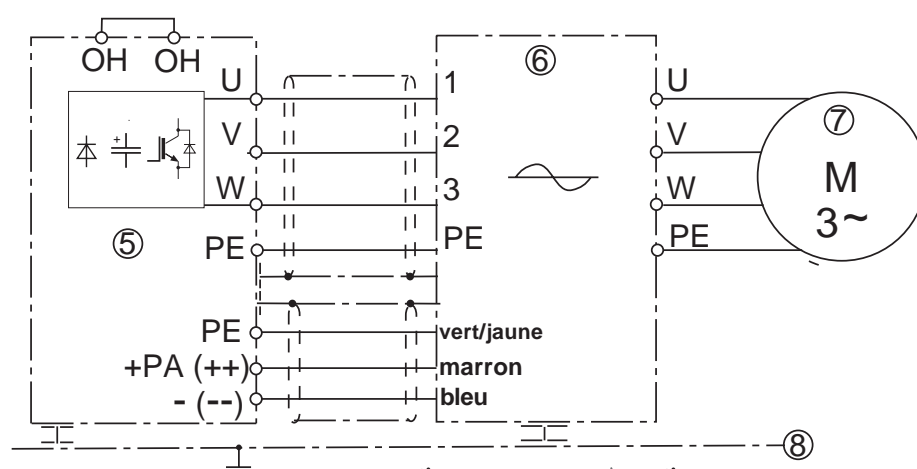


### 3.3.3 Filtre Sinus plus

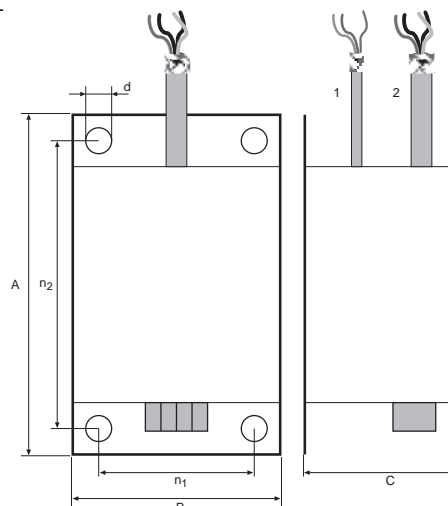
Le filtre sinus plus KEB permet de restituer une tension sinuzoidale aux bornes du moteur entre phases et terre. Des longueurs extrêmes de câbles moteur peuvent être employées sans blindage, et l'installation tardive de variateurs se réalise sans problèmes pour les ensembles existants. Les limites légales d'interférences sont respectées.

Information dimensionnement: avec des charges >150% du courant nominal variateur ( $I_N$ ) une taille au-dessus de filtre doit être employée. Une fréquence de découpage Min. 8 kHz (si possible 16 kHz) est nécessaire. La fréquence moteur max. est de 100 Hz.

- ⑤ KEB COMBIVERT
- ⑥ Filtre Sinus plus
- ⑦ Moteur
- ⑧ Plaque de montage



- 1) Retour du bus continu DC
- 2) Connecter à la sortie variateur



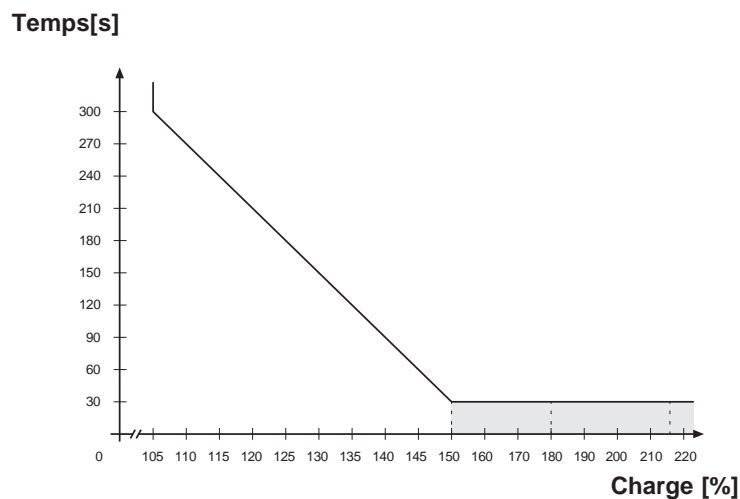
**Classe 400V, fréq. sortie maxi 100Hz, pour mini 8kHz de découpage, IP20, VBG4, T 40/F**

Numéro	Pour COMBIVERT	Numéro article	$I_N$ [A]	Dimensions			Montage			Bornier [mm²]	Poids [kg]
				A	B	C	n1	n2	d		
1	07/09	00.90.426-5099	4	390	90	150	44	373	6,5	4	11,5
2	10	00.90.426-5119	8	390	90	180	44	370	8,7	4	15
3	12/13	00.90.426-5139	12	390	90	215	44	370	8,7	10	18,5
4	14	00.90.426-5149	16	350	140	230	95	330	8,7	10	23
5	15	00.90.426-5159	25	390	165	230	135	370	8,7	10	25

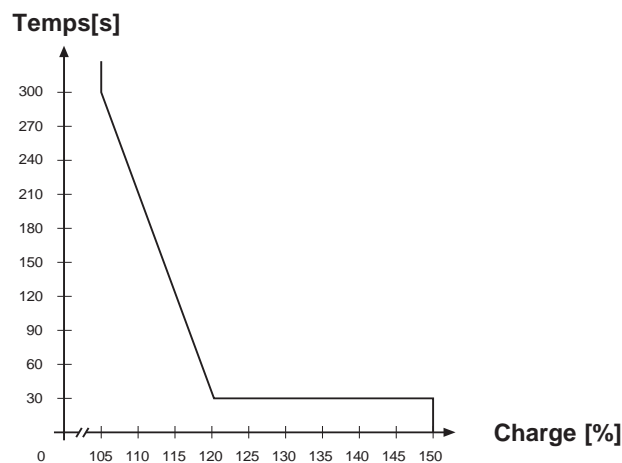
## 4. Annexe

### 4.1 Courbe de surcharge

#### ① Taille boîtier ≤ 24

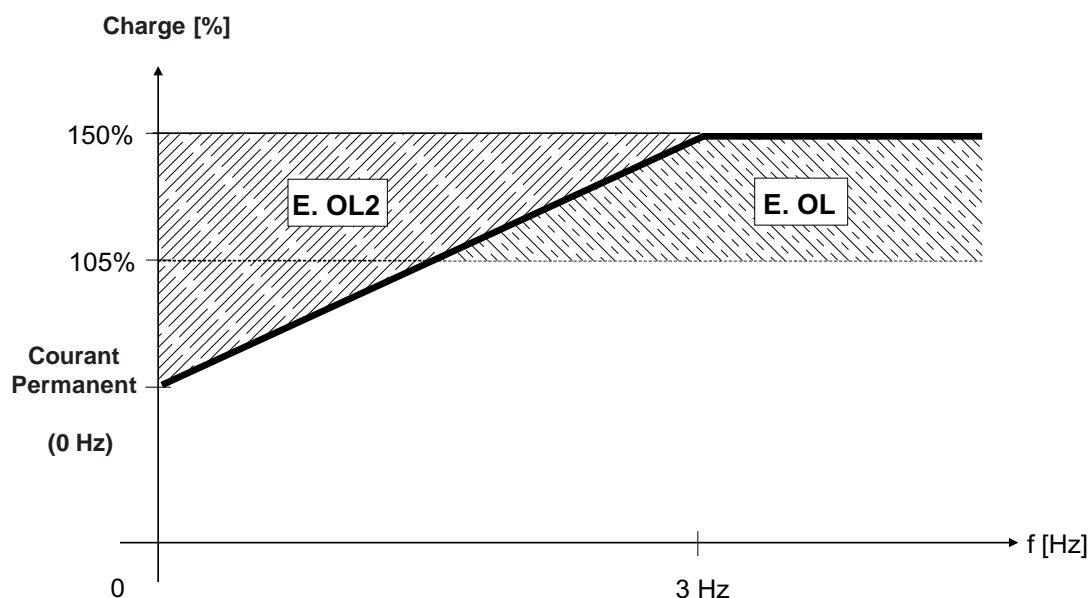


#### ② Taille boîtier ≥ 25



Caractéristiques en fonction de la puissance (voir spécifications)

### 4.2 Protection contre les surcharges à basse vitesse (uniquement pour F4-F, courant stall voir Page 9-13)



$$I_{T_K} = \text{courant stall} \times \frac{180^\circ\text{C} - T_K}{180^\circ\text{C} - T_{OH}}$$

$T_{OH}$  = Température Max.radiateur avant déclenchement défaut

$T_K$  = Température radiateur





























**D**

Vor Auslieferung durchlaufen alle Produkte mehrfach eine Qualitäts- und Funktionskontrolle, so daß Fehler auszuschließen sind. Bei Beachtung unserer Betriebsanleitung sind keine Störungen zu erwarten. Sollte sich trotzdem ein Grund zur Reklamation ergeben, so ist das Gerät mit Angabe der Rechnungsnummer, des Lieferdatums, der Fehlerursache und den Einsatzbedingungen an uns zurückzusenden. Für Fehler, die aufgrund falscher Behandlung, falscher Lagerung oder sonstigen allgemeinen Irrtümern auftreten, übernehmen wir keine Verantwortung. Prospekte, Kataloge und Angebote enthalten nur Richtwerte. Technische Änderungen jeder Art behalten wir uns vor. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und fotomechanische Wiedergabe sind ohne schriftliche Genehmigung durch KEB auch auszugsweise verboten.

**GB**

Prior to delivery all products pass several quality and performance inspections so that malfunctions can be ruled out. When used in accordance with the operating instructions failure is most unlikely. However, if you have cause for complaint the unit should be returned stating invoice number, delivery date, cause of failure and field conditions. We do not accept the responsibility for failures due to misuse, wrong storage or similar causes. Leaflets, catalogues and quotations contain only standard values. We reserve the right to make technical changes without obligation. All rights reserved. Any piratic printing, mimeographing or photomechanical reproduction, even in extracts, is strictly prohibited.

**E**

Antes de ser enviados todos los productos pasan severos controles de calidad por lo que pueden descartarse defectos. Cuando sea utilizado de acuerdo con las instrucciones de operación una avería no es nada probable. Sin embargo, si tiene motivo de reclamación la unidad podría devolverse indicando número de factura, fecha de entrega, causa del fallo y condiciones de instalación. Nosotros no aceptamos la responsabilidad por fallos debidos a mal uso, almacenaje incorrecto o causa similar. Los folletos, catalogues y ofertas contienen sólo valores estándar. Nos reservamos el derecho de modificar el equipo sin ninguna obligación. Todos los derechos reservados. Cualquier impresión pirata, reproducción mimeografía o fotomecanica, incluso en parte, está estrictamente prohibida.

**I**

Prima di essere spediti, tutti i nostri prodotti sono soggetti a severi controlli di qualità e funzionamento, questo al fine di evitare malfunzionamenti. Se utilizzati seguendo il manuale di istruzione si evita qualsiasi malfunzionamento. Comunque, qualora dovesse verificarsi un guasto, l'unità dovrà essere rispedita specificando il numero di bolla, la data di spedizione, i dettagli del guasto ed il tipo di applicazione. Non si assumono responsabilità per errori dovuti a manomissioni, cattivo stoccaggio o simili. Ci riserviamo di effettuare qualsiasi modifica senza preavviso alcuno. Tutti i diritti sono riservati. Qualsiasi riproduzione non autorizzata, anche parziale, è rigorosamente proibita.

**RU**

Перед отгрузкой все изделия неоднократно проходят проверку на предмет качества и работоспособность, так что брак исключается. При соблюдении нашего руководства по эксплуатации появление неисправностей не ожидается. Если вопреки этому, всё таки появятся основания для рекламации, изделие необходимо отправить на наш адрес с указанием номеров товарной накладной и счёта, датой поставки, причиной приведшей к выходу изделия из строя и условий эксплуатации.

Фирма КЕВ не несёт ответственность за выход изделий из строя по причинам не правильного хранения, транспортировки, неправильного обращения и других ошибочных действий. Проспекты, каталоги и коммерческие предложения содержат только ориентировочные значения. Мы оставляем, за собой право вносить технические изменения любого рода. Все права принадлежат нам. Размножение, перепечатывание, фотомеханическое воспроизведение, даже частичное, без письменного разрешения на то фирмы КЕВ запрещено.

**F**

Avant la livraison tous les produits passent par différents contrôles fonctionnels et qualitatifs de manière à éliminer les mauvais fonctionnements. L'apparition de défauts sur ces produits est très improbable s'ils sont raccordés et utilisés selon les recommandations des manuels d'instructions. Néanmoins, si un défaut apparaissait, le matériel doit être retourné en indiquant le numéro du bon de livraison, la date d'expédition et les détails apparents du défaut ainsi que le type d'application. Un mauvais emploi, de mauvaises conditions de stockage ou d'autres causes de ce type excluent notre responsabilité en cas de défectuosité. Les documents techniques et commerciaux, les offres de prix ne contiennent que des valeurs standards. Nous nous réservons le droit de procéder à des modifications techniques sans préavis. Tout droit réservé. Toutes contrefaçons imprimées, ou reproductions photomécaniques; même partielles, sont strictement interdites.



**Karl E. Brinkmann GmbH**

Försterweg 36 - 38 • D - 32683 Barntrup  
Telefon 00 49 / 52 63 / 4 01 - 0 • Fax 00 49 / 52 63 / 4 01 - 1 16  
Internet: www.keb.de • E-mail: info@keb.de

**KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG**

Wildbacher Str. 5 • D - 08289 Schneeberg  
Telefon 0049 / 37 72 / 67 - 0 • Telefax 0049 / 37 72 / 67 - 2 81  
E-mail: info@keb-combidrive.de

**KEB Antriebstechnik Austria GmbH**

Ritzstraße 8 • A - 4614 Marchtrenk  
Tel.: 0043 / 7243 / 53586 - 0 • FAX: 0043 / 7243 / 53586 - 21  
Kostelní 32/1226 • CZ - 370 04 České Budějovice  
Tel.: 00420 / 38 / 731 92 23 • FAX: 00420 / 38 / 733 06 97  
E-mail: info@keb.at

**KEB Antriebstechnik**

Herenveld 2 • B - 9500 Geraardsbergen  
Tel.: 0032 / 5443 / 7860 • FAX: 0032 / 5443 / 7898  
E-mail: koen.detaeye@keb.de

**KEB China**

Xianxia Road 299 • CHN - 200051 Shanghai  
Tel.: 0086 / 21 / 62350922 • FAX: 0086 / 21 / 62350015  
Internet: www.keb-cn.com • E-mail: info@keb-cn.com

**Société Française KEB**

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel  
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE  
Tél.: 0033 / 1 / 49620101 • FAX: 0033 / 1 / 45767495  
E-mail: sfkeb.4@wanadoo.fr

**KEB (UK) Ltd.**

6 Chieftain Business Park, Morris Close  
Park Farm, Wellingborough, GB - Northants, NN8 6 XF  
Tel.: 0044 / 1933 / 402220 • FAX: 0044 / 1933 / 400724  
Internet: www.keb-uk.co.uk • E-mail: info@keb-uk.co.uk

**KEB Italia S.r.l.**

Via Newton, 2 • I - 20019 Settimo Milanese (Milano)  
Tel.: 0039 / 02 / 33500782 • FAX: 0039 / 02 / 33500790  
Internet: www.keb.it • E-mail: kebitalia@keb.it

**KEB - YAMAKYU Ltd.**

15 - 16, 2 - Chome, Takanawa Minato-ku  
J - Tokyo 108 -0074  
Tel.: 0081 / 33 / 445-8515 • FAX: 0081 / 33 / 445-8215  
E-mail: kebjt001@d4.dion.ne.jp

**KEB Portugal**

Lugar de Salgueiros - Pavilhao A, Mouquim  
P - 4760 V. N. de Famalicao  
Tel.: 00351 / 252 / 371 318 • FAX: 00351 / 252 / 371 320  
E-mail: keb.portugal@netc.pt

**KEB Taiwan Ltd.**

1F, No.19-5, Shi Chou Rd., Tounan Town  
R.O.C. - Yin-Lin Hsian / Taiwan  
Tel.: 00886 / 5 / 5964242 • FAX: 00886 / 5 / 5964240  
E-mail: keb\_taiwan@mail.apol.com.tw

**KEBCO Inc.**

1335 Mendota Heights Road  
USA - Mendota Heights, MN 55120  
Tel.: 001 / 651 / 4546162 • FAX: 001 / 651 / 4546198  
Internet: www.kebco.com • E-mail: info@kebco.com